



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

โครงการพัฒนาการผลิตพืชในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนสู่มาตรฐาน

การผลิตพืชปลอดภัย

Development of plant production in the Upper Northeast to achieve
safe plant production standard.

นฤทัย วรสถิตย์

Naruethai Worasathit

ปี 2565

บทสรุปผู้บริหาร

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารที่สำคัญ และในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มีเป้าหมายที่จะยกระดับคุณภาพผลผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยมุ่งเน้นการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสินค้าได้มาตรฐานและปลอดภัย ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนเป็นหนึ่งในแหล่งผลิตที่สำคัญ แต่มีแหล่งผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรปลอดภัยในสัดส่วนที่ต่ำ เนื่องจากผู้ผลิตยังพึ่งพาการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก รวมถึงการใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม จึงได้จัดทำโครงการพัฒนาการผลิตพืชในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

2. วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผัก พืชสมุนไพร พืชไร่ ไม้ผลให้มีประสิทธิภาพได้มาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยและเหมาะสมกับพื้นที่ พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักในโรงเรือนและระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนและพัฒนาชีวภัณฑ์ที่ใช้ควบคุมแมลงศัตรูที่สำคัญแบบง่ายและต้นทุนต่ำ

3. ระเบียบวิธีวิจัย วิธีการศึกษา 4 วิธี ดังนี้

1) ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแบบผสมผสานในพืชผัก พืชสมุนไพร ไม้ผล และพืชไร่ ระดับแปลงเกษตรกรเพิ่มประสิทธิภาพและได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกร ชุมชน หน่วยงานในพื้นที่

2) พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผัก และพันธุ์มะเขือเทศสำหรับปลูกในโรงเรือน

3) พัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

4) พัฒนาการผลิตหัวเชื้อและขยายชีวภัณฑ์ควบคุมด้วงหมัดผักและเพลี้ยจักจั่นฝ้ายแบบง่ายและต้นทุนต่ำ โดยนำชีวภัณฑ์จากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพัฒนาต่อยอด

4. งบประมาณที่ใช้ตลอดโครงการ ปี 2665 จำนวน 5,709,439 บาท ระยะเวลาดำเนินงาน (ตุลาคม 64-มีนาคม 66)

5. ผลการวิจัย

5.1 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการผลิตพืชผัก โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 และกำจัดแมลงศัตรูของผักกาดหัวโดยใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงร่วมกับสารเคมี ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ลายจุดในข้าวโพดข้าวโดยใช้ปีที่ร่วมกับแมลงหางหนีสน้ำตาล เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีเป็นหลัก **ผักกาดหัว** ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.41 ต้นทุนการผลิตต่อไร่และต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 11.3 และ 17.0 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.7 **ข้าวโพดข้าวเหนียว** ผลผลิตเฉลี่ยฤดูแล้งและฝนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 25.3 ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 41.7 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 52.3 **ข้าวโพดหวาน** ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.7 ต้นทุนการผลิตต่อไร่ลดลงร้อยละ 15.5 **หอมแบ่ง** ฤดูหนาวไม่พบการระบาดของหนอนกระทู้หอม การใช้ปีที่เมื่อพบการเข้าทำลายและใช้ต่อเนื่อง 1 ครั้ง/สัปดาห์สามารถควบคุมหนอนกระทู้หอมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 การผลิตหัวพันธุ์สะอาดของขมิ้นชันและไพล ใช้หัวพันธุ์ปลอดโรคระดับ G1 ปลูกในภาชนะในวัสดุปลูก 4 ชนิด ได้แก่ 1) มะพร้าวสับ 2) ขุยมะพร้าวและแกลบดำ (2:1) 3) ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราย: แกลบดำ (6: 2: 1.5: 0.5) และ 4) ดินผสม พบว่า ไม่พบการเกิดโรคและขมิ้นชันในดินผสมให้ผลผลิตสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับวัสดุอื่น และไพลเจริญเติบโตในดินผสมมากกว่าวัสดุอื่น การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพาหะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 ใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

ปรับสภาพดินด้วยโดโลไมท์ ให้ผลผลิตสดและแห้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 86.3 และ 56.9 ขมื่นชั้นพันธุ์ตรง 1 ปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ ควบคุมโรคจากเชื้อราด้วยไตรโคเดอร์มาและโรคจากแบคทีเรียด้วยบีเอสดีไอเอ 24 ทำให้การเกิดโรคลดลง ผลผลิตขมื่นชั้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.3 และ ไพลพันธุ์หยวก ไล่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยละลายฟอสเฟต และใช้บีเอสดีไอเอ 24 แชนท์พันธุ์ป้องกันโรคเหี่ยว ลดการเกิดโรคเพิ่มความสูงต้นและและจำนวนต้นต่อกอ

5.3 การจัดการไม้ผลให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน มังคุด หลังตัดแต่งกิ่งบำรุงต้นไล่ปุ๋ยคอก 30 กิโลกรัม/ต้น สูตร 15-5-20 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ระยะเวลาออกดอกไล่ปุ๋ยสูตร 18-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ระยะเวลาพัฒนาผลไล่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ทำให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้นร้อยละ 49.6 ทุเรียน หลังเก็บเกี่ยวตัดแต่งกิ่ง ไล่ปุ๋ยคอก 20 กิโลกรัม/ต้น ไล่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น ก่อนออกดอกไล่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น บำรุงผลโดยไล่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น ทำให้ผลผลิตและน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.2 และ 30.2 ฝรั่ง การจัดการให้มีผลผลิตทั้งปี โดยหลังตัดแต่งกิ่งไล่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น ห่อผลเมื่อมีขนาด 2-3 เซนติเมตร ไล่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น/เดือน ลิ้นจี่ พันธุ์นครพนม1 ป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้และหนอนเจาะขั้วผล ด้วยการห่อผลตั้งแต่ผลอายุ 30 วัน ลดการทำลายของแมลงได้ 100% การใช้กับดักเมทิลยูจินอล ลดการเข้าทำลายของแมลงได้ร้อยละ 84.4-86.3 พันธุ์อาโวคาโด 4 พันธุ์ (ปีเตอร์สัน พิงค์เคอตัน บัคคาเนียร์ และ บูท7) ที่อายุ 3 เดือน ความสูงต้นไม่แตกต่างกัน

5.4 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ อ้อย การใช้ปูนขาว ใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-3 ควบคุมหนอนกออ้อยโดยใช้แมลงหางหนีบ ควบคุมวัชพืชด้วยสารเคมีคุมวัชพืชก่อนงอกร่วมกับไถร่องหรือแรงงานคน ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 30.1 ต้นทุนลดลงร้อยละ 11.3 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 48.3 มันสำปะหลัง การใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ไล่ปุ๋ยเคมีร้อยละ 50 ตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลไก่แกลบ และปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-3 กำจัดวัชพืชโดยใช้สารคุมวัชพืชก่อนงอกร่วมกับแรงงานคนหรือไถร่อง หรือลดปุ๋ยไนโตรเจนลงร้อยละ 20 ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-3 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.2 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 59.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ไล่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-1 ควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดด้วยบีทีและสารเคมี ลดจำนวนครั้งที่ใช้สารเคมีได้ร้อยละ 58.5 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.6 ต้นทุนการผลิตลดลงร้อยละ 11.6 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 29.6

5.5 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักในโรงเรือน พบว่า วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกผักซีไทยในโรงเรือน คือ แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโค: ฟิลเตอร์เค้ก (4:3:3:2) ให้ผลผลิตสูงสุดต่อ 2 รอบการผลิต ผักขึ้นฉ่าย วัสดุที่เหมาะสมคือ ดิน: มูลโค: มูลสุกร: ฟิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:3:3:3:2:2) ให้ผลผลิตสูงสุดต่อ 3 รอบการผลิต ค่า BCR สูงที่สุด รองลงมาคือแกลบดำ: ขุยมะพร้าว: ปุ๋ยหมัก: มูลไส้เดือน (5:3:2:1) โหระพาและสะระแหน่ ปลูกในรางปลูกแบบแคบ วัสดุที่เหมาะสม คือ พีทมอส: ขุยมะพร้าว: ทราย: ปุ๋ยคอก (2:3:1:1) โหระพาและสะระแหน่ ให้ผลผลิตสูงสุด และขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราย: แกลบดำ (12:4:3:1) ให้ค่า BCR สูงสุด

5.6 ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนปลูกพืช โดยใช้หัวพ่นหมอกขนาด 2 ลิตร/ชั่วโมง จำนวน 30 หัว ปริมาณ 14 บาร์ ใช้น้ำ 19.03 ลิตร/ชั่วโมง ให้ละอองน้ำขนาดเล็กกระเหยง่ายและช่วยลดอุณหภูมิโดยเฉพาะช่วงเวลา 12.00-16.00 น. เหลืออุณหภูมิเฉลี่ย 32.5 องศาเซลเซียส จากเดิมในช่วง 35-40 องศาเซลเซียส ความชื้นในอากาศเฉลี่ย 73.2%

5.7 การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศสำหรับปลูกในโรงเรือน พบว่า มะเขือเทศเชอร์รี่พันธุ์ที่มีศักยภาพ 4 พันธุ์ Skc002-6-2 ให้ผลผลิตและน้ำหนักสดสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ Cerry154 พันธุ์ Skc14-2-1 และพันธุ์ Skc33-4-1 ตามลำดับ

มะเขือเทศผลใหญ่พันธุ์ที่มีศักยภาพ 5 พันธุ์ พันธุ์ลูกท้อ ให้นำน้ำหนักผลผลิตสูงสุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ kb451/62-5-2 พันธุ์ Skb451/62-4-5 พันธุ์ SKb388-2-1-3 และพันธุ์ SKb467/62-4 ตามลำดับ

5.8 การพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผัก และ DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ได้สูตรอาหารเตรียมหัวเชื้อที่เหมาะสม คือเมล็ดข้าวฟ่าง เก็บรักษาได้นาน ต้นทุนต่ำและขยายเป็นเชื้อสดได้ง่าย การควบคุมควบคุมด้วงหมัดผักในผักตระกูลกะหล่ำ ใช้เชื้อสด DOA-M3 2,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ ฉีดพ่นในตอนเย็นให้ทั่วต้น หลังงอกจนถึงเก็บเกี่ยว ทุก 7 วัน การควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือใช้เชื้อสด DOA-M8 1,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบฉีดพ่นให้ทั่วต้นพืชจนเปียกในตอนเย็น เมื่อสำรวจพบเฉลี่ย 1 ตัว/ยอด พ่นซ้ำทุก 7 วัน จนถึงเก็บผลผลิต

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการผลิตพืชผัก พืชสมุนไพร พืชไร่ ไม้ผลในสภาพแปลงกลางแจ้ง และการปลูกในโรงเรือน ด้านการจัดการปุ๋ยโดยการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ และ/หรือปุ๋ยอินทรีย์ และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทั้งวิธีกล ชีววิธี และ/หรือสลับกับสารเคมีเพื่อมีการระบาด สามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตได้ ผลผลิตปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม จึงควรส่งเสริมให้มีการใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น และพัฒนาต่อยอดให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้ง่ายสะดวกในราคาเป็นธรรม

7. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

7.1 การใช้ปีที่ในการควบคุมหนอนของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดข้าวเหนียว อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น การใช้ปีที่ควบคุมกระทู้หอมของกลุ่มเกษตรกร ตำบลน้ำกา ตำบลแสนพัน อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม

7.2 การถ่ายทอดความรู้การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมด้วงหมัดผัก การให้เห็ดเรืองแสงควบคุมโรครากปม การใช้ปีที่ในการควบคุมหนอนกระทู้ลายจุดข้าวโพด หนอนกระทู้ผัก แก่เกษตรกรผู้ปลูกผัก อำเภอท่าพระ จังหวัดขอนแก่น เกษตรกร 100 ราย

7.3 การใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผัก และ DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยโครงการตามราชดำริบ้านดอนตาล และโครงการทหารพันธุ์ดี จังหวัดอุดรธานี กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัย จังหวัดหนองคาย กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัย อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น

7.4 การใช้วัสดุปลูกสำหรับปลูกผักชีไทยและผักขึ้นฉ่ายของกลุ่มปลูกผักคนเมือง ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

7.5 การติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนปลูกพืชบริษัทศรีเชียงใหม่อุตสาหกรรม จังหวัดหนองคาย

7.6 การถ่ายทอดความรู้การปลูกดูแลรักษามังคุดและทุเรียนให้กับเกษตรกรอำเภอเซกา พรเจริญ บึงของหลง และศรีวิสัย จังหวัดบึงกาฬ จำนวน 120 ราย

8. การเผยแพร่ผลงานวิจัย เผยแพร่ผลงานวิจัยโดยการถ่ายทอดความรู้ การจัดทำเอกสารและบทความวิชาการดเนินการในปี 2566 และ 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนให้มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในโรงเรือน พันธุ์พืช และระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียมแบบง่ายในการควบคุมตัวหมักผักและเปลือกจั่นฝ้าย วิธีวิจัยเป็นการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยและนำเทคโนโลยีที่ได้จากผลการวิจัยมาทดสอบในพื้นที่แบบผสมผสาน ดำเนินงานในช่วงเดือนตุลาคม 2564 ถึง มีนาคม 2566 การผลิตพืชผักปลอดภัย ได้แก่ ผักกาดหัว ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วันร่วมกับปุ๋ยเคมี และควบคุมตัวหมักผักและหนอนโยผักในผักกาดหัวด้วยชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอย ใช้ปีที่กำจัดหนอนกระทู้หอมในหอมแบ่ง หนอนกระทู้ลายจุดในข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดหวาน ร่วมกับแมลงหางหนีบน้ำตาลสลักกับสารเคมี ส่วนวิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวหรือร่วมกับปุ๋ยคอก ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและวิธีกล พบว่า วิธีทดสอบทำให้การผลิตผักกาดหัวมีต้นทุนการผลิตลดลงและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.1$) โดยมีต้นทุนลดลงร้อยละ 11.3 และ 17.0 เหลือ 14,309 บาท/ไร่ หรือ 1.54 บาท/กิโลกรัม ค่า BCR 6.06 ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกรแต่ไม่แตกต่างในทางสถิติ (เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.41 เป็น 9,401 กก./ไร่) ข้าวโพดข้าวเหนียว ผลผลิตในฤดูแล้งและฝนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เฉลี่ยร้อยละ 25.3 เป็น 1,683 กิโลกรัม/ไร่ ต้นทุนการผลิตลดลงร้อยละ 26.5 หรือ 41.7 เป็น 3,825 บาท/ไร่ หรือ 2.43 บาท/กิโลกรัม ข้าวโพดหวานผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ร้อยละ 18.7 (เฉลี่ย 1,819 กิโลกรัม/ไร่) ต้นทุนลดลงร้อยละ 15.5 เป็น 5,720 บาท/ไร่ ค่า BCR 2.72 หอมแบ่ง ฤดูหนาวไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูหอม ผลผลิตหัวหอมสดเฉลี่ย 3,000 กิโลกรัม/ไร่ ฤดูแล้งควบคุมการระบาดของหนอนกระทู้หอมด้วยปีที่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ได้ผลผลิตหัวหอมแห้งเฉลี่ย 516 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 17,430 บาท/ไร่ ไม่แตกต่างกับวิธีเกษตรกรที่ใช้ปีที่เช่นเดียวกัน การผลิตหัวพันธุ์สะอาดของไพลและขมิ้นชัน พบว่า การใช้หัวพันธุ์ปลอดโรค G1 ดินผสมขมิ้นชันให้ผลผลิตสูงสุด 1.77 กิโลกรัม/ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างกับวัสดุอื่น ไพลเจริญเติบโตได้ดีในดินผสมมากกว่าวัสดุอื่น ได้แก่ มะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว: แกลบดำ (2:1) ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราาย: แกลบดำ (6:2:1.5:0.5) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสมุนไพร ฟ้าทะลายโจรวิธีทดสอบใช้พันธุ์พืชโลก 5-4 ใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ปรับสภาพดินด้วยโดโลไมท์ ให้ผลผลิตสดเพิ่มขึ้นร้อยละ 86.3 และ ผลผลิตแห้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 56.9 เป็นผลผลิตสด 654 กิโลกรัม/ไร่ และ 204 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้พันธุ์ทั่วไปและใช้ปุ๋ยคอก ขมิ้นชันชันและไพลใช้ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาและบีเอสดีโอเอ 24 ควบคุมโรค ปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ ปุ๋ยหมัก ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ในขมิ้นชัน และปุ๋ยละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีในไพล เทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกและใช้สารเคมี ขมิ้นชันได้ผลผลิตหัวสด 0.46 กิโลกรัม/กอ เพิ่มขึ้นร้อยละ 24.3 ไพลมีความสูงต้นและจำนวนต้นต่อกอมากกว่า เมื่ออายุ 7 เดือน มี 3-5 ต้นต่อกอ ต้นสูง 50-121 เซนติเมตร โรคและแมลงลดลง 10-20 เปอร์เซ็นต์ การจัดการมังคุดและทุเรียนให้มีคุณภาพต้องตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว ระยะพัฒนาต้นใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี ระยะพัฒนาผลใส่ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุโพแทสเซียมสูง มังคุดน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นร้อยละ 49.6 เป็น 74 กรัม/ผล เฉลี่ย 51.3 กิโลกรัม/ต้น ผลผลิตและน้ำหนักเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.2 และ 30.2 เป็น 186 กิโลกรัม/ต้น และ 3.92

กิโลกรัม/ผล ฝรั่งหลังตัดแต่งกิ่งใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น ป้องกันแมลงวัน
ผลไม้โดยการห่อผลร่วมกับใช้เหยื่อล่อ ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมด้วยเห็ดเรืองแสง หลังห่อผลใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-
21 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น ให้ผลผลิต 1,720-2,552 กิโลกรัม/ไร่ ลินจีพันธุ์นครพนม 1 ป้องกันแมลงศัตรูได้แก่
แมลงวันผลไม้ หนอนเจาะขั้วผล และมวนลำไย โดยห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาวตั้งแต่ผลอายุ 30 วัน ลด
การทำลายของได้ 100% ให้ผลผลิต 23.0 กิโลกรัม/ต้น หรือใช้กับดักฟีโรโมนเมทิลยูจินอล 2 กับดัก/ต้น ติดสูงจาก
พื้น 1.5 และ 2 เมตร ลดการเข้าทำลายของแมลงได้ร้อยละ 84.4 และ 86.3 การคัดเลือกพันธุ์อาโวคาโด 4 พันธุ์ (ปี
เตอร์สัน พิงค์เคอตัน บัคคาเนียร์ และ บูท7) ที่อายุ 3 เดือน ต้นสูงไม่แตกต่างกัน (เฉลี่ย 36.5 33.3 31.1 และ
28.0 เซนติเมตร) พืชไร่ ได้แก่ อ้อยโรงงาน วิธีทดสอบ ใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ใช้ปูนขาวปรับสภาพดิน ใช้ปุ๋ยตามค่า
วิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-3 กำหนดหอนกออ้อยด้วยแมลงหางหนีบ กำหนดวัชพืชด้วยสารเคมีร่วมกับ
วิธีกล ได้ผลผลิตเฉลี่ย 19.7 ต้น/ไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 30.1 มั่นสำพะหลัง วิธีทดสอบใช้ท่อนพันธุ์สะอาดคุณภาพดี ใส่
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร้อยละ 50 ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่กลบ และลดปุ๋ยไนโตรเจนร้อยละ 20 ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพี
จีพีอาร์-3 กำหนดวัชพืชโดยใช้สารเคมีร่วมกับวิธีกล ไม่พบโรคใบด่าง ได้ผลผลิตเฉลี่ย 6.59 ต้น/ไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ
24.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วิธีทดสอบใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 กำหนดหอนกระทุ้
ข้าวโพดแบบผสมผสาน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,397 กิโลกรัม/ไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 19.6 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้
ท่อนพันธุ์ทั่วไปและใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีเป็นหลัก การปลูกผักชีไทยในโรงเรือน วัสดุที่เหมาะสมคือให้ผลผลิต
และผลตอบแทนสูง ได้แก่ แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโค: ฟิลเตอร์เค้ก (4:3:3:2) 2 รอบการผลิต ให้ผลผลิตรวม
6.28 กิโลกรัม/ตารางเมตร ต้นทุน 15.4 บาท/กิโลกรัม ค่า BCR 3.77 ผักขึ้นฉายวัสดุปลูกที่เหมาะสมคือ ดิน: มูล
โค: มูลสุกร: ฟิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:3:3:3:2:2) ปลูกได้ 3 รอบ ผลผลิตรวม 8.80 กิโลกรัม/ตาราง
เมตร ต้นทุน 10.0 บาท/กิโลกรัม วัสดุปลูกผักบนรางปลูกแบบแคบ คือ พีทมอส: ขุยมะพร้าว: ทราย: ปุ๋ยคอก
(2:3:1:1) 1 รอบ ให้ผลผลิตโหระพาและสะระแหน่สูงสุดเฉลี่ย 0.56 และ 0.84 กิโลกรัม/ตารางเมตร และขุ
ยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราย: แกลบดำ (12:4:3:1) ให้ค่าสูงสุด BCR 1.83 การลดอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน
โดยใช้หัวพ่นหมอกขนาด 2 ลิตรต่อชั่วโมงจำนวน 30 หัว ที่ปรับขนาด 14 บาร์ ใช้น้ำ 19.03 ลิตร/ชั่วโมง ให้ละออง
น้ำขนาดเล็กกระเหยง่าย ช่วยลดอุณหภูมิได้ อยู่ที่ 32.5 องศาเซลเซียส จากเดิม 35-40 องศาเซลเซียส ความชื้น
73.2 เปอร์เซ็นต์ จากเดิม 80-85 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศสำหรับปลูกในโรงเรือน พบว่า มะเขือเทศ
เซอร์พันธุ์ที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน มี 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Skc002-6-2 ให้ผลผลิตสูงที่สุด
รองลงมา คือ พันธุ์ Cerry 154 พันธุ์ Skc14-2-1 และพันธุ์ Skc33-4-1 ตามลำดับ มะเขือเทศรับประทานสดผล
ใหญ่ มี 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกท้อให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด รองลงมา คือ พันธุ์ kb451/62-5-2 พันธุ์ Skb451/62-
4-5 พันธุ์ SKb388-2-1-3 และพันธุ์ SKb467/62-4 ตามลำดับ การพัฒนาการผลิตหัวเชื้อและเทคโนโลยีชีวภัณฑ์
เมตาโรเซียม DOA-M3 และ DOA-M8 พบว่า สูตรอาหารเตรียมหัวเชื้อคือเมล็ดข้าวฟ่างใช้ขยายเป็นเชื้อสดได้ง่าย
เก็บในตู้เย็นได้นาน 6 เดือน โดย DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผัก ใช้เชื้อสด 2,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ
ฉีดพ่นหลังงอกและพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว DOA-M8 การควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายใช้เชื้อสด 1,000 กรัม/
น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบฉีดพ่น เมื่อพบ 1 ตัวต่อยอด และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว การวิจัยนี้ยัง
ดำเนินการต่อเนื่องในปีถัดไปเพื่อให้ได้ผลวิจัยที่ครอบคลุมสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละปี

Abstract

The purpose of this research was to develop technology of plant production in the upper Northeastern region to increase efficiency on safety standards. The research method was compared farmers' practice and the DOA technique, which applied of chemical fertilizers according to soil analysis and bio-fertilizers application and integrated pest management including healthy propagules, mechanical, biocontrol and chemical control in the case of outbreak, on vegetables, medicinal plants, field crops and fruit trees. Implemented during October 2021–March 2023. The result found that, yield of turnip increased for 7.41%, cost decreased for 11.3%, income increased for 18.7%, Benefit Cost Ratio (BCR) at 6.06. Waxy corn yield increased for 25.3%, cost decreased for 41.7%, Sweet corn yield increased for 17.7%, cost decreased for 15.5%, Spring onion sprayed BT once a week, yield of dry bulb averaged at 516 kg/rai. Fresh and dry yields of *Andrographis paniculata* increased for 86.3 and 56.9%, turmeric yield increased for 24.3% and Plai was grown well. Field crops, sugarcane yield increased 30.1%, cassava yield increased 24.2%, corn yield increased for 19.6%. Production of healthy propagules of Plai and turmeric used G1 free disease rhizome planted in mixed soil got the highest yield and the best growing, but non different significantly with other materials, including coconut husk pieces, coconut peat: black husk (2:1), coconut peat: raw husk: sand: black husk. (6:2:1.5:0.5). The fruit crop, mangosteen and durian requires pruning after harvest. At the early development stage, manure was applied together with chemical fertilizers, 15-5-20 (N-P₂O₅-K₂O) for 2 kg/tree. During the fruit development period applied chemical fertilizers, 0-0-60 (N-P₂O₅-K₂O) for 2 kg/tree. Guava after pruning put manure and chemical fertilizers. Preventing fruit flies by wrapping the fruit, bait trap and biocontrol of root knot nematode. During the fruiting, 13-13-21 of N-P₂O₅-K₂O apply monthly and producing 2-3 fruits per branch. Lychee, to prevent insects by fruit wrapping and pheromone traps at 30 days after fruiting. Avocado at 3 months after planting, Peterson variety was great growing followed by Pinkerton and buccaneer. The Suitable materials for Thai coriander growing in greenhouses was black rice husks: coconut peat: cow dung: filter cake (4:3:3:2) gave the BCR at 3.77. Suitable planting materials of celery was soil: cow dung: pig dung: filter cake: black husk: raw husk (5:3:3:3:2:2). Planting materials for basil and mint grew in narrow troughs were peat moss: coconut peat: sand: manure (2:3:1:1). The system to control temperature and humidity in greenhouses by using 30 fog nozzles of 2 liters per hour at a 14 bar pump using 19.03 liters of water per hour, let small droplets of water evaporate easily, decreased temperature to 32.5 C from the original of 35-40 C and humidity decreased to 73.2%. The testing of tomato cultivars in greenhouses shown four potential cultivars of cherry group was Skc002-6-2, followed by Cherry 154, Skc14-2-1 and Skc33. -4-1 respectively. And 5 varieties of fresh tomatoes were peach, kb451/62-5-2, Skb451/62-4-5 and SKb388-2-1-3 and SKb467/62-4, respectively. The development of *Metarhizium* DOA-M3 and DOA-M8 shown sorghum seed was the appropriate material for inoculum preparation. The using of *Metarhizium* DOA-M3 to control flea beetles was 2,000 g of fresh culture per 20 liters of water mixed with leaf binder, spray after plant germination and repeat every 7 days. *Metarhizium* DOA-M8 used to controls cotton leafhopper on eggplant at the rate of 1,000 g of fresh culture per 20 liters of water mixed with leaf binder and sprayed after found 1 leafhopper/shoot and repeated every 7 days until harvest.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณวิจัย

ขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกรผู้ร่วมโครงการ ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบล ผู้ประกอบการโรงงาน และสหกรณ์การเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ในการจัดงานประชุม อบรม เสวนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกร ตลอดจนเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรตำบล เกษตรจังหวัด ในพื้นที่เป้าหมายที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาเครือข่ายและสนับสนุนการทำงานในพื้นที่ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน) ที่ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

ขอขอบคุณ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตรที่จัดสรรงบประมาณตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัย

คณะผู้วิจัย

31 มีนาคม 2566

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	5
Abstract	7
กิตติกรรมประกาศ	8
สารบัญ	9
สารบัญภาพ	10
สารบัญตาราง	13
บทที่ 1 บทนำ	16
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	21
บทที่ 3 ผลการศึกษา	60
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	166
เอกสารอ้างอิง	176
ภาคผนวก	184

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
Figure 1.1-1 yield of pring onion of the trials a; Harvesting of bulb, b; collected bulb in the field, c farmer and dried bulb yield, d; dried bulb yield	68
Figure 1.1-2 Mature ear of sweet corn of the trial in Kalasin Province in 2020, compared to DOA’s Technology (left) and Farmer’s Technology (right)	74
Figure 1.1-3 Kernel rip of sweet corn of the trial in Kalasin Province in 2020, DOA’s Technology (left) compared to Farmer’s Technology (right)	74
Figure 4.1-1 Sugar cane growth for 6 months of DOA and FAR method in Udon Thani province 2022.	92
Figure 4.2-1 Yield of cassava of DOA and Famer’s Technology of the trials in Kalasin province in 2022/2033	101
Figure 4.2-2 yield of cassava of the DOA and FAR method in Chaiyapum province	104
Figure 4.2-3 Farmers and yield of cassava of the trials, DOA and Far’ Technology in 2022/2023.	110
Figure 4.3-1 Peeled ear of maize of the trial of DOA (left) and FAR (right) method in Loei province in 2022.	125
Figure 4.3-1 Peeled ear of maize of the trial of DOA (left) and FAR (right) method in Loei province in 2022.	127
Figure 5.1-1 Coriander in experiment plot in green house after planting for 5 days	132
Figure 5.1-2 Yield of coriander of experiment in green house after planting for 45 days	132
Figure 5.1-3 Celery in experiment plot in green house in 2022, after planting (a) 9 days (b) 30 days and (c) 35 days (harvesting stage)	134
Figure 5.1-4 Celery at harvesting stage of the experiment of treatment 1 to 4.	132
Figure 5.2-1 holy basil planting in narrow trough in green house in 2022.	135
Figure 5.2-2 Mint growing in narrow trough in green house in 2022.	137
Figure 6.1-1 Point of temperature data record in greenhouses, the requirements for crop production were high or low.	138
Figure 6.1-2 Show temperature in green houses (a) temperature in double roof greenhouses (b) range of the temperature effect to plant production in 12.00-16.00 pm.	139
Figure 6.1-3 Development of hot air ventilation system when high temperature (a) the roof of the greenhouse can be opened to cool down by having another layer of insect nets inside (b) the roof opening and closing control cabinet	139
Figure 6.1-4 Development of the environmental control cabinet (a) The developed environmental control cabinet to control the fan and humidification pump. Time can be set accordingly. (b) Improved HMI screen.	140

Figure 6.1-5 Temperature and humidity sensor installation by fans to speed up the air in the greenhouse to reduce the humidity, and increase the humidity in the air by spraying mist with a small mist nozzle.	140
Figure 6.1-6 (a) Humidity and temperature in the double roof greenhouse in whole day (1 September 2022) (b) Humidity increased, the temperature decreased during the critical temperature period 1:00 p.m. -4:00 p.m.	141
Figure 6.1-7 Environment with 30 misting nozzles with fan (a) Humidity and temperature in whole day (3 September 2022) (b) Humidification decreased temperature in greenhouse during the critical temperature period 13.00 -16.00 pm	142
Figure 6.1-8 Environment curve in normal double roof greenhouse (a) Humidity and temperature in whole day (2 September 2022) (b) The higher temperatures when low humidity in the period of crisis temperature, 13.00 -16.00 pm.	143
Figure 6.1-9 Normal double roof greenhouse environment graph: (a) Humidity and temperature in whole day (4 September 2022); (b) Low humidity as a result of higher temperatures during the temperature crisis period 13.00 -16.00 pm.	144
Figure 6.1-10 Installing cameras in greenhouses and installing a wifi system to support image processing.	145
Figure 6.1-11 Installation of data recording system equipment, light, temperature and humidity and installation of cameras for monitoring at the company. Sri Chiangmai Industry.	146
Figure 6.1-12 Follow up on safe tomato production technology transfer in greenhouse conditions at the company. Sri Chiangmai Industry	146
Figure 7.1-5 Tomato fruit in 2022.	151
Figure 8.1-1 Inoculum of <i>Metarhizium</i> DOA-M3 in 3 medias, including sorghum, coarse ground kernels and paddy gain before preserve in refrigerator at 4 ± 2 C.	152
Figure 8.1-2 Colony of <i>Metarhizium</i> DOA-M3 on PDA for 7 days, which cultured from the inoculum after preserved for 3 months in (a) sorghum (b)coarse ground kernels (c) paddy gain	153
Figure 8.1-3 Vegetable flea beetle infected by <i>Metarhizium</i> DOA-M3 for 7 days (a) compared to control (uninoculated) (b)	154
Figure 8.2-1 Inoculum of <i>Metarhizium</i> DOA-M8 in 3 medias including, sorghum, coarse ground kernels and paddy gain before storage in refrigerator at 4 ± 2 C.	157
Figure 8.1-2 Colony of survival <i>Metarhizium</i> DOA-M8 on PDA for 7 days after preserved for 3 months in (a) sorghum media (b)coarse ground kernels (c) paddy gain	158
Figure 8.1-3 Cotton leafhopper infected by <i>Metarhizium</i> DOA-M8 after inoculation for 7 days (a) compared to control (uninoculated) (b)	159

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
Table 1.1-1 Satisfaction of farmers who attended the training course of vegetable production in safety standard in Ban Phai District, Khon Kaen Province in 2022.	61
Table 1.1-2 Yield and economic data of white radish of the trials in dry season conducted In Khon Kaen province in January to February, 2022.	63
Table 1.1-3 Yield and economic data of white radish of the trials in rainy season conducted in Khon Kaen province in May to June, 2022.	64
Table 1.1-4 Yield and economic data of spring onion of the trials in dry season conducted in Nakhon Phanom province in April to June, 2022.	68
Table 1.1-5 Satisfaction of farmers who attended the training course of corn planting in Ban Nong Bua, Ban Fang Sub-district, Ban Fang District, Khon Kaen Province, 2022.	69
Table 1.1-6 Yield and components data of fresh corn (glutinous corn) of the trials in dry and rainy season conducted in Khon Kaen province in 2022.	71
Table 1.1-7 Yield and economic data of fresh corn (glutinous corn) of the trials in dry and rainy season conducted in Khon Kaen province in 2022.	72
Table 1.1-8 Yield and yield components data of fresh corn (sweet corn) of the trials conducted in Kalasin province in 2022.	75
Table 1.1-9 Economic data of fresh corn (sweet corn) of the trials conducted in Kalasin province in 2022	76
Table 2.1-1 Yield of turmeric planting in varies planting materials of the experiment in 2022 - 2023.	77
Table 2.1-2 Growth data of turmeric after planting for 4-5 months of the trials conducted in Nong Kai province in 2022 to March, 2023.	81
Table 3.1-1 Yield of mangosteen of the trials conducted in Bueng Kan province in 2022.	83
Table 3.1-2 Yield of durian of the trials conducted in Bueng Kan province in 2022.	84
Table 3.2-1 Yield of guava of the trials conducted in Nong Kai province in 2022.	88
Table 3.2-2 Yield, yield components data and infected fruit of litchee in experiment plot in Nakhon Phanom province in 2022.	90
Table 4.1-1 Satisfaction of farmers who attended the training course of sugar cane production in Hai Soak subdistrict, Ban Pheu district, Udon Thani Province, 2022.	91
Table 4.1-2 Yield and yield component data of sugar cane (age of 12 months) of the trials conducted in Udon Thani Province in 2022.	93

Table 4.1-3 Yield and economic data of sugar cane of the trials conducted in Udon Thani province in 2022.	94
Figure 4.1-2 Sugar cane, 6 months after planting of DOA (left) and FAR (right) in Muk Da Han province in 2022.	96
Table 4.1-4 Yield data of sugar cane (12 months after planting) of the trials conducted in Muk Da Han province in 2022.	97
Table 4.1-5 Economic data of sugar cane of the trials conducted in Muk Da Han province in 2022.	98
Table 4.2-1 Satisfaction of farmers attended the training course of cassava planting in Kalasin province, 2022.	99
Table 4.2-3 Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Kalasin province in 2022.	101
Table 4.2-5 Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Chaipayum province in 2022.	105
Table 4.2-6 Economic data of cassava of the trials conducted in Chaipayum province in 2022.	106
Table 4.2-7 Satisfaction of farmer after took training course of cassava production in Nong Bua Lum Phu province in 2022.	108
Table 4.2-8 Acceptance of knowledge of participant after training in Nong Bua Lum Phu province in 2022.	108
Table 4.2-9 Growth, Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Nong Bua Lum Phu province in 2022 to 2023.	111
Table 4.2-10 Economic data of cassava of the trials conducted in Nong Bua Lum Phu province in 2022 to 2023.	112
Table 4.2-11 Satisfaction of farmers who attended the training course of cassava planting in Udon Thani Province, 2022.	114
Table 4.2-12 Growth, Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Udon Thani province in 2022 to 2023.	116
Table 4.2-13 Economic data of cassava of the trials conducted in Udon Thani province. in 2022 to 2023	117
Table 4.3-1 Satisfaction of farmer after training in the course of maize production in Chaipayum province in 2022.	119
Table 4.3-2 Yield and yield component data of maize of the trial conducted in Chaipayum province in 2022.	122
Table 4.3-3 Economic data of maize of the trial conducted in Chaipayum province in 2022.	123
Table 4.3-5 Satisfaction of farmer after training in the course of maize production in Loei province in 2022.	125

Table 4.3-6 Yield and yield component data of maize of the trial conducted in Loei province in 2022.	127
Table 4.3-7 Economic data of maize of the trial conducted in Loei province in 2022.	129
Table 5.1-1 Growth, yield and economic data of coriander of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3, during March to May, 2022.	130
Table 5.1-2 Growth, yield and economic data of coriander of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3, during August to October in 2022.	131
Table 5.1-3 Growth, yield and economic data of coriander of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3, during October to December in 2022.	131
Table 5.1-4 Growth, yield and economic data of celery of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	132
Table 5.1-5 Yield and economic data of celery of the experiment in greenhouse in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	132
Table 5.2-1 Growth and yield of holy basil season 1 st of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.	135
Table 5.2-2 Growth and yield of holy basil season 2 nd of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.	135
Table 5.2-3 Growth and yield of mint of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.	136
Table 5.2-4 Economic data of mint of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.	137
Table 7.1-1 Growth data of large fruit tomato in greenhouse in Si Sa Ket province in 2022.	148
Table 7.1-2 Characteristic of tomato fruit growing in greenhouse in Si Sa Ket province in 2022.	149
Table 7.1-3 color of outer skin of tomato fruit in greenhouse in Si Sa Ket province in 2022.	149
Table 7.1-4 Characteristic of tomato fruit in greenhouse in Nakhon Pathom province in 2022.	150
Table 7.1-5 Growth data of tomato fruit in greenhouse in Nakhon Pathom province in 2022.	150
Table 7.1-6 Characteristic of tomato fruit in greenhouse in Mukdahan province in 2022.	151
Table 8.1-1 Concentration of survival Metarhizium DOA-M3 after preserved for 1 to 6 months in laboratory of The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	153

Table 8.1-2 Percentage of infected flea beetle after 7 days of inoculation of survival Metharhizium DOA-M3 after preserved for 1 to 6 months in laboratory of The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	154
Table 8.1-3 Number of flea beetles found on <i>Brassica rapa</i> L in the experimental field of Metarhizium DOA-M3 application in the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	156
Table 8.1-4 Yield of <i>Brassica rapa</i> L in the experimental field of Metarhizium DOA-M3 application in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	156
Table 8.2-1 Concentration of survival Metarhizium DOA-M8 after preserved for 6 months in laboratory in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	158
Table 8.2-2 Percentage of cotton leafhopper infected for 7 days after inoculated with survival Metharhizium DOA-M8 after preserved for 1 - 6 months in laboratory in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	159
Table 8.2-3 Number of cotton leafhopper found on <i>eggplants</i> in the experimental field of Metarhizium DOA-M8 application in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.	160
Table 8.2-4 Yield of <i>eggplant</i> of the experimental field of Metarhizium DOA-M8 using to control cotton leafhopper in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.	160
Table 8.1-4 Yield of <i>Brassica rapa</i> L in the experimental field of Metarhizium DOA-M3 application in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.	161

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตภัณฑ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

- ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน 6,033,498 บาท

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิต และผู้ส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารที่สำคัญ มีผู้เกี่ยวข้องในระบบการผลิตด้านการเกษตรหลายล้านครัวเรือน ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างความสามารถในการแข่งขัน จึงกำหนดประเด็นการส่งเสริมการวิจัย พัฒนา และใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม ยกระดับคุณภาพและประสิทธิภาพการผลิต ตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยมุ่งเน้นการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม คุณภาพมาตรฐานและปลอดภัย เพื่อให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านนวัตกรรมการเกษตรและอาหารในภูมิภาคอาเซียนและโลก เมื่อเดือนมิถุนายน 2563 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ร่วมมือกับกระทรวงพาณิชย์ ประกาศขับเคลื่อน ยุทธศาสตร์ตลาดนำการผลิต โดยตั้งเป้าให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางสินค้าเกษตรและอาหารคุณภาพของโลก ซึ่งการผลิตให้ได้คุณภาพมาตรฐาน เป็นแนวทางสำคัญของการดำเนินงาน (สยามรัฐออนไลน์, 2563) นอกจากนี้สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้ยื่นข้อเสนอการฟื้นฟูและเยียวยาผลกระทบจากภัย COVID-19 ด้วยการปฏิรูปอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อยกระดับสู่สากล โดยการยกระดับเกษตรปลอดภัยเป็นวาระแห่งชาติ และผลักดันเกษตรแม่นยำ

และมีการซื้อขายแบบมีพันธะสัญญา โดยนำร่องในพืชอุตสาหกรรมและพืชอุตสาหกรรมอาหาร เช่น มะเขือเทศ อ้อย ข้าวโพดหวาน เป็นต้น (ประชาชาติธุรกิจ ออนไลน์, 2563) เกษตรปลอดภัยจึงมีความสำคัญ

ระบบการจัดการคุณภาพตามหลักปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices: GAP) หมายถึง แนวทางในการทำการเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด โดยกระบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค ปราศจากการปนเปื้อนของสารเคมี ไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุน แต่เกษตรกรยังมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น และใช้อย่างไม่ถูกต้อง ทำให้มีสารเคมีตกค้างในผลผลิต มีศัตรูพืชและจุลินทรีย์ปนเปื้อน ไม่เป็นไปตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานของประเทศผู้นำเข้า บางรายยังขาดองค์ความรู้ ขาดแรงจูงใจ และทัศนคติที่ดีในการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย ในพื้นที่ 11 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีแปลงผลิตพืชที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชมาตรฐาน GAP รวม 7,953 แปลง พื้นที่ 31,278 ไร่ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 (สวพ.3), 2563) หรือเพียงร้อยละ 1.2 ของพื้นที่ การเกษตรในภาคนี้ ขณะที่ในปี 2561 พื้นที่ปลูกพืชสมุนไพรของประเทศไทยได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP เพียง 818 แปลง พื้นที่ 2,842 ไร่ รวม 18 ชนิด โดยพืชสมุนไพรสำคัญที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน คือ บัวบก ไพล กระชายดำ และขมิ้นชัน รวม 134 แปลง พื้นที่ 165.23 ไร่ ซึ่งน้อยมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2562) ไม่เพียงพอต่อความต้องการตามแผนยุทธศาสตร์สมุนไพรที่ต้องการกลุ่มผู้ปลูก ผู้ผลิตต้นกล้า วัตถุดิบสำหรับแปรรูป และวัตถุดิบในอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐานเป็นจำนวนมาก (กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ซึ่งปัญหาการผลิตพืชสมุนไพร ได้แก่ การผลิตและขยายต้นกล้า หัวพันธุ์ไม่เพียงพอและไม่มีความปลอดภัย และขาดเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์ให้ปลอดโรคเพื่อขยายสู่การผลิตในระดับชุมชน

เดิมเกษตรกรส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนปลูกผักเป็นรายได้เสริม แต่มักพบการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูรุนแรงขึ้นและมีปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้เกษตรกรใช้สารเคมีปริมาณมากในการป้องกันกำจัด ส่งผลให้มีสารพิษตกค้างในผลผลิต การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร ส่วนใหญ่ยังไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หากใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารน้อยกว่าความต้องการของพืชจะทำให้พืชเจริญเติบโตช้า แคระแกร็น ให้ผลผลิตต่ำ หากใส่มากเกินไปหรือไม่ตรงตามความต้องการ ต้นทุนการผลิตจะสูง และส่งผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโต และความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้อากาศร้อนจัด หนาวจัด ลมแรง ทำให้พืชอ่อนแอต่อการทำลายของศัตรูพืชและได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงได้ง่าย กระบวนการให้ผลผลิตของพืช การปลูกในโรงเรือนจึงเป็นทางเลือกที่เกษตรกรให้ความสนใจ เพื่อป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ การทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช และสามารถวางแผนการผลิตได้ มีหน่วยงานและองค์กร สนับสนุนโรงเรือนให้กับกลุ่มเกษตรกรในหลายจังหวัด แต่เกษตรกรต้องเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจากสื่อออนไลน์ หรือเพื่อนเกษตรกร จึงยังไม่สามารถผลิตได้เต็มประสิทธิภาพ และมีต้นทุนสูง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 เริ่มศึกษาวิจัยโดยพัฒนาโรงเรือนให้ระบายความร้อนได้ดีขึ้น พบว่าสามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้เพียง 2-4 องศาเซลเซียส และยังมีค่าขึ้นค่อนข้างสูงจากการใช้ระบบพ่นหมอก และได้ข้อมูลการให้ปุ๋ยสูตรผสมที่มีธาตุอาหาร N P K Ca และ Mg ทางระบบน้ำ กับพืชผัก 9 ชนิด เพื่อให้การผลิตผักได้ผลผลิตและคุณภาพดี และพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งวัสดุปลูกต้นทุนต่ำและหาได้ง่ายในพื้นที่ ศึกษาการผลิตพืชผักบางชนิดที่มีราคาสูงเพื่อผลิต

ในโรงเรือนเพิ่มเติม พัฒนาการผลิตรูปแบบใหม่ เช่น การปลูกในรางแคบเพื่อลดปริมาณวัสดุปลูกและเพิ่มพื้นที่ผลิต เป็นต้น

ปัจจุบันเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนปรับเปลี่ยนมาปลูกไม้ผลเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จังหวัดบึงกาฬ และหนองคาย มีนโยบายลดพื้นที่ปลูกยางพารา และสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกทุเรียน มังคุด เงาะ ฝรั่ง ฯลฯ จังหวัดชัยภูมิและเลยมีนโยบายผลักดันอโวคาโดให้เป็นหนึ่งใน product champion ของจังหวัด เนื่องจากเป็นไม้ผลโตเร็ว ช่วยเพิ่มพื้นที่ป่า ให้ผลตอบแทนสูง และเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ในปี 2560 มีพื้นที่ปลูก 191 ไร่ ปี 2563 เพิ่มเป็น 567 ไร่ จังหวัดนครพนมเป็นจังหวัดที่มีสภาพพื้นที่เหมาะสมในการปลูกไม้ผลและนิยมปลูกลิ้นจี่ ทุเรียน มังคุด และสับปะรด ซึ่งเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ส่วนพืชไร่ เศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่ ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 7.6 ล้านไร่ ปัจจุบันพบการระบาดของศัตรูพืชรุนแรงมากขึ้น ได้แก่ ในอ้อยพบโรคใบขาวและหนอนกออ้อย มันสำปะหลังพบเพลี้ยแป้ง ไรแดง โรคพุ่มแจ้ และโรคใบด่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบหนอนกระทุ้งข้าวโพดหลายจุด รวมทั้งปัญหาการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่เหมาะสมกับชนิดวัชพืช

หน่วยงานในสังกัดของกรมวิชาการเกษตร มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชด้านต่างๆ ในพืชหลายชนิด แต่มีการถ่ายทอดและนำไปปฏิบัติเพียงบางส่วน จึงควรมีการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาทดสอบและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาการผลิตที่สำคัญให้เกษตรกร เช่น การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยด้วยปุ๋ยชีวภาพ และการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน หรือการใช้ชีวภัณฑ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และนำไปปฏิบัติได้ต่อไป และมีการวิจัยและพัฒนาเพิ่มเติมในบางประเด็นควบคู่กันไป เช่น เทคโนโลยีการผลิตผักในโรงเรือน ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน พันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน และการควบคุมเพลี้ยจักจั่นในผัก ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่ยังไม่มีคำแนะนำในการควบคุมโดยไม่ใช้สารเคมี เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่มีเทคโนโลยีและทางเลือกในการผลิตพืชตามมาตรฐานการผลิตทางการเกษตรที่ดี (GAP) ที่เหมาะสมกับพื้นที่และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง เพิ่มเติม โดยงานวิจัยจะมุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ทั้งการผลิตในสภาพแปลงปลูกและในโรงเรือนปลูกพืช การลดต้นทุนการผลิตโดยการจัดการดินและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ และจัดการศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อให้แหล่งผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP ซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตและช่องทางการตลาดได้ ซึ่งจะตอบสนอง นโยบายและยุทธศาสตร์ อววน. การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคมด้านการเกษตร ซึ่งยังมีผลิตภาพต่ำ ความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตรลดลงเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิต ที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นในคุณภาพสินค้าเกษตรของประเทศไทย แผนงานวิจัยนี้สอดคล้องกับเป้าประสงค์ ตัวชี้วัดเป้าหมายของแผนปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ของกรมวิชาการเกษตร ในการยกระดับการผลิตและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้าเกษตรด้านพืชมีคุณภาพ ได้มาตรฐาน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สอดคล้องกับมาตรการและกรอบวิจัยตามแผนปฏิบัติการด้านงานวิจัยและนวัตกรรมกรมวิชาการเกษตร ปี 2564-2569 มาตรการ การวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตพืชและผลิตภัณฑ์ สู่เกษตรปลอดภัย กรอบวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตพืชปลอดภัยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน และสอดคล้องกับทิศทางการดำเนินงานวิจัยกรมวิชาการเกษตรในระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566 ด้านเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy)

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนให้มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย
- 2) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในโรงเรือน พันธุ์พืช และระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
- 3) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียมแบบง่ายในการควบคุมด้วงหมัดผักและเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

ขอบเขตการศึกษา

แผนงานวิจัยนี้มีขอบเขตการศึกษาพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชปลอดภัยสำหรับการผลิตในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนในสภาพแปลงเปิดและในโรงเรือน เป็นการนำเทคโนโลยีการผลิตพืชที่ได้จากผลการวิจัยมาแก้ปัญหาที่เป็นข้อจำกัดของการผลิตพืชในแปลงปลูกของเกษตรกร เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพตามมาตรฐาน นำไปสู่การรับรองมาตรฐาน GAP ประกอบด้วย 8 โครงการวิจัยย่อย ได้แก่

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน
2. พัฒนาการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย
3. พัฒนาการผลิตไม้ผลคุณภาพภายใต้มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย
4. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย
5. พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยในโรงเรือน
6. พัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผัก
7. การคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมกับการปลูกในโรงเรือน
8. วิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียมควบคุมด้วงหมัดผักในผักตระกูลกะหล่ำและเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือ

นิยามศัพท์

กลุ่มพืชไร่ หมายถึง ชนิดพืชไร่ที่ทำการวิจัย ได้แก่ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปี พ.ศ. 2565

กลุ่มพืชผัก หมายถึง ชนิดพืชผักที่ทำการวิจัย ได้แก่ ผักกาดหัว หอมแบ่ง ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดหวาน ในปี พ.ศ. 2565

กลุ่มไม้ผล หมายถึง ชนิดของไม้ผลที่ทำการวิจัย ได้แก่ มังคุด ทุเรียน ฝรั่ง อาโวคาโด และ ลิ้นจี่ ในปี พ.ศ. 2565

เกษตรกร หมายถึง ผู้ที่ประกอบอาชีพในการเพาะปลูกพืชผัก พืชไร่ ทำสวนไม้ผล ปลูกพืชสมุนไพร ในปี พ.ศ. 2565

กระบะ หมายถึง กระบะที่ทำขึ้นสำหรับเพาะปลูกพืชในการวิจัย เป็นแบบสี่เหลี่ยม มีวัสดุปูรองและมี
ขอบสูงตามความเหมาะสม ใช้สำหรับเพาะปลูกพืชในการวิจัย

กลุ่มเกษตรกร หมายถึง กลุ่มของผู้ที่ประกอบอาชีพในการเพาะปลูกพืชผัก พืชไร่ ทำสวนไม้ผล ปลูกพืช
สมุนไพร ที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน หรือทำกิจกรรมร่วมกัน ในปี พ.ศ. 2565

การปลูกผักแบบรางแคบ หมายถึง รางสำหรับปลูกผักที่ทำกรวิจัยที่มีความกว้างและลึก 4 เซนติเมตร
ยาวประมาณ 4 เมตร

ชีวภัณฑ์ หมายถึง จุลินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์ของจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อรา หรือ แบคทีเรีย หรือ ไล่เดือนฝอย
ที่มีคุณสมบัติในการฆ่า ทำลาย หรือ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืช หรือ แมลงศัตรูพืช

วัสดุปลูก หมายถึง ส่วนประกอบของวัสดุต่าง ๆ ที่นำมาผสมรวมกัน ใช้สำหรับเพาะกล้า หรือปลูกพืช
จานเพาะเชื้อ หมายถึง ภาชนะแก้วที่เป็นวงกลมมีขอบสูงทำจากแก้วใช้ในการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ โตะ
ปลูก หมายถึง โตะหรือชั้นวางที่ใช้สำหรับวางกระถางเพาะปลูกพืชสำหรับการวิจัย

หัวเชื้อชีวภัณฑ์ หมายถึง จุลินทรีย์หรือชีวภัณฑ์ที่มีประชากรหรือส่วนขยายพันธุ์รวมกันหนาแน่นใช้
สำหรับเพาะเลี้ยงเชื้อให้ได้ปริมาณมาก

ชีวภัณฑ์ชนิดเชื้อสด หมายถึง ชีวภัณฑ์ที่เลี้ยงเพิ่มปริมาณจากหัวเชื้อ โดยเลี้ยงในอาหารที่เหมาะสม

โรงเรือน หมายถึง โรงเรือนสำหรับเพาะปลูกพืชในการทำวิจัย

วงบ่อ หมายถึง วงบ่อซีเมนต์ที่มีรูระบายน้ำด้านล่างในการวิจัยใช้สำหรับเพาะปลูกพืช

สภาพแวดล้อมในโรงเรือน หมายถึง สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนที่ทำกรวิจัย ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ

ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หมายถึง ปริมาณปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลักตามที่พืชต้องการ อ้างอิงตามผลวิเคราะห์
ปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจ ศึกษาวิเคราะห์ คัดเลือกพื้นที่วิจัย และวิเคราะห์พื้นที่วิจัย

1. การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย โดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิระดับอำเภอ ตำบล ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่ปลูกพืชผัก 5 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหัว ชিং หอมแบ่ง ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดข้าวเหนียว สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ การใช้ที่ดิน น้ำฝนน้ำชลประทาน ประชากร และข้อมูลทางการเกษตร จากนั้นทำการสำรวจสภาพพื้นที่จริง สภาพภูมิประเทศ การใช้ที่ดิน แหล่งน้ำ การผลิตพืช จากนั้นนำข้อมูลมาประมวลเพื่อคัดเลือกกลุ่ม 1 กลุ่มที่เป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกแต่ละพืช โดยเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ สภาพพื้นที่เป็นตัวแทนของการปลูกพืชผักทั้ง 5 ชนิด กลุ่มเกษตรกรมีความต้องการและมีความร่วมมือในการพัฒนาการผลิตพืช มีระบบการเกษตรที่มีการผลิตพืชเป็นหลัก เป็นพื้นที่ที่มีปัญหาการผลิตพืชผักเป็นหลัก ที่มีความเสี่ยงต่อทั้งคุณภาพและความปลอดภัยของผลผลิตที่จะเป็นอาหารต่อไป

2. การวิเคราะห์พื้นที่และระบบเกษตรของกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ คือข้อมูลทุติยภูมิพื้นที่ การสำรวจ และการสัมภาษณ์ โดยการประชุมผู้มีส่วนร่วม เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมายการวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์ นำเสนอข้อมูลทุติยภูมิ วางแผนการทำงาน และนัดหมายเกษตรกรผู้นำ

2.1 สำรวจสภาพพื้นที่ การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ผู้ให้ข้อมูล (Key Informant) เป็นผู้นำชุมชน และเกษตรกรผู้ผลิตเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม

2.2 ทำการสัมภาษณ์ เช่น สภาพพื้นที่ การจัดการดิน น้ำ การประกอบอาชีพ การปลูกพืช การตลาด ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบสังคมเกษตรในช่วงเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ในอดีตถึงปัจจุบัน ด้านความสัมพันธ์ของผู้คน การไหลเวียนของปัจจัยและทรัพยากร ลักษณะทางสังคม วัฒนธรรม ความเชื่อ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ปัจจัยการผลิต เทคนิคการผลิต ประสิทธิภาพการผลิต การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศที่เกิดจากการเกษตร การเปลี่ยนแปลงประชากร ตลาดสินค้า สินเชื่อ การถือครองที่ดินและทรัพยากร แรงงาน และเสถียรภาพรายได้

2.3 จัดทำแผนการพัฒนา ทางเลือกในการพัฒนา เปรียบเทียบประเมินและจัดลำดับทางเลือก โดยใช้เกณฑ์ คือ ความเหมาะสมกับท้องถิ่น ความถูกต้องตามหลักวิชาการ ผลกระทบที่ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน เวลาดำเนินการ และความเป็นไปได้ทางเทคนิค

3. จัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยี โดยการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ในพื้นที่เกษตรกร

ผลจากการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 นี้จะได้พื้นที่เป้าหมายที่เป็นต้นแบบเทคโนโลยี เพื่อดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแปลงต้นแบบ ดำเนินการกับพืช 5 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหัว ชিংหอมแบ่ง ข้าวโพดข้าวเหนียว และ ข้าวโพดหวาน

- 1.1 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานป้องกันกำจัดศัตรูผักกาดหัว ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น
- 1.2 การผลิตชিংโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวในกลุ่มผลิตชিং จังหวัดเลย
- 1.3 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานป้องกันกำจัดศัตรูหอมแบ่งในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดนครพนม
- 1.4 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มผลผลิตและป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดข้าวเหนียว จังหวัดขอนแก่น
- 1.5 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มผลผลิตและป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดหวานในกลุ่มผู้ปลูกข้าวโพดหวาน จังหวัดกาฬสินธุ์

อุปกรณ์

1. ซีวภัณฑ์ ใส่เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช ไตรโคเดอร์มา
2. วัสดุปรับปรุงดิน ปูนขาว โดโลไมท์
3. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อะบาเมคติน คาร์บาริล คาร์โบซัลแฟน
4. สารเคมีกำจัดวัชพืช อะลาคลอร์ ไธแรม
5. ปุ๋ยเคมี 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60, 15-15-15
6. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ปุ๋ยคอก
7. กบดักกาวเหนียว
8. วัสดุประปา ระบบน้ำ

วิธีการ

เป็นการทดสอบเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตพืชในระดับแปลงเกษตรกร ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร 10 ราย ๆ ละ 0.25 ไร่ รวมพื้นที่ 2 ไร่ 2 งาน และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) เปรียบเทียบ 2 วิธี คือ วิธีทดสอบ วิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และวิธีเกษตรกร เป็นวิธีเดิมของเกษตรกร ดังตารางด้านล่าง

วิธีดำเนินการ

1. วิเคราะห์การผลิตผักกาดหัว ประกอบด้วย ได้แก่ การจัดการดิน การจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหาร การจัดการศัตรูพืช การจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การตลาด ผลผลิต ผลตอบแทน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนา
2. ชี้แจงและวางแผนและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการผลิตผักกาดหัวตามระบบมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) แก่เกษตรกรที่ร่วมแปลงทดสอบ
3. ทดสอบเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตในระดับแปลงเกษตรกร โดยนำเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ มาปรับใช้แบบผสมผสานเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการผลิต เทียบกับวิธีการเดิม คือวิธีเกษตรกร ดังตารางด้านล่าง
5. ขอรับรองการผลิตพืชปลอดภัย ถ่ายทอดเทคโนโลยี และการทดลองขยายผล

6. หลังจากการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละปี จะทำการประเมินผลติดตาม และทดลองซ้ำตามวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR)

7. การทดลองขยายผลงานวิจัยจากชุมชนต้นแบบสู่เครือข่ายในพื้นที่อื่น ๆ โดยการจัดศึกษาดูงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และจัดทำแปลงทดลองขยายผล หลังจากที่ได้รูปแบบการพัฒนาแล้ว

8. ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ซึ่งมีหัวข้อคำถามตามหลักของทฤษฎีการแพร่กระจายของเทคโนโลยีใหม่ (Diffusion of innovations) ทฤษฎีกระบวนการยอมรับ (Adoption process) ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจนวัตกรรม (The Innovation Decision Process Theory)

ตารางเปรียบเทียบวิธีปฏิบัติการทดลอง ของวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

ชนิดพืช	การจัดการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
ผักกาดหัว	การเตรียมแปลง	ไถพรวน 3 ตากดินไว้ 10-14 วัน และไถพรวนด้วยพรวน 7 ปุ๋ยคอกหรือโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ที่ไถไว้ 7 วัน ยกแปลงปลูกขนาดกว้าง ประมาณ 1 เมตร	
	การปลูก ดูแลรักษา	ปลูกโดยวิธีหยอดเมล็ดผักกาดหัว ลึก 0.5 – 1 ซม. อัตรา 2 เมล็ด/หลุม ระยะปลูก 20 x 30-45 ซม. ต้นกล้าซีบีเอจริง 2 – 3 ใบ ถอนแยกเหลือต้นที่แข็งแรง 1 ต้น/หลุม หลังปลูกให้น้ำ 1 ครั้ง/วัน	
	การใส่ปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมเตรียมแปลง - ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับ ปุ๋ยชีวภาพ ฟิซีฟิอาร์-วัน (สัดส่วน 1/50 กก.) แบ่งใส่ 2 ครั้ง หลังปลูก 10 และ 20 วัน	- ใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมเตรียมแปลง ใส่สูตร 15-15-15, 46-0-0 อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง หลังปลูก 10 และ 20 วัน
	การจัดการศัตรูพืช - ตัวงมหัดผัก	- ใช้ใส่เดือนพฤษภาคมกำจัดแมลง อัตรา 4 ถุง/น้ำ 20 ลิตร (60 ล้านตัว) เมื่อพบตัวหรือการทำลาย พ่นซ้ำ 3 ครั้งห่างกัน 5-7 วัน จนไม่พบการระบาด	- ใช้สารเคมีไสเรม 80% WG คลุกเมล็ดและฉีดพ่นคาร์บาริล คาร์โบซัลเฟน เมื่อพบตัวหรือการทำลาย
	การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวผลผลิต ข้อมูลเมื่อผักกาดหัวอายุ 45 วัน โดยเก็บข้อมูลผลผลิต น้ำหนักสด และประเมินการทำลายของแมลงศัตรู สุ่มตัวอย่างผลผลิตพืชผัก พื้นที่ 2x3 ตารางเมตร 4 จุด ต่อกรรมวิธีต่อซ้ำ	
ชิง	การจัดการธาตุอาหาร	ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยรองพื้นตามร่องปลูก ในอัตรา 250 กิโลกรัม/ไร่ หรือหว่านปุ๋ยรองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอก อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่	ปุ๋ยหมักมูลไก่เกลบ อัตรา 400 กิโลกรัม/ไร่ ใส่โรยกันร่องพร้อมปลูก เมื่อชิงอายุ 2 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อชิงอายุ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่
	การจัดการโรค	ใช้หัวพันธุ์ชิงแก่ อายุ 10-12 เดือน ที่ปลอดจากเชื้อเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยว หั่นเป็นท่อนยาว 2-3 นิ้ว หรือมีตา 3-4 ตา แช่ท่อนพันธุ์ชิงด้วยสารเคมีอัตราส่วน 50 ซี.ซี ต่อ น้ำ 20 ลิตร/ 30 นาที ผึ่งพอหมาด แช่ใน B.	ขุดต้นที่เป็นโรคทิ้ง พร้อมทั้งถอนต้นชิงที่อยู่โดยรอบต้นที่เป็นโรคออกขุดหลุมรอบบริเวณต้นที่เป็นโรคแล้ว ใช้ผ้าพลาสติกคลุมรอบบริเวณต้นที่เป็นโรคเพื่อไม่ให้โรคเหี่ยวแพร่กระจายไปยังชิงต้นอื่นๆ

		<i>subtilis</i> (BS-DOA 24) อัตรา 50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที ผึ่งในที่ร่มให้แห้งพอหมาดก่อนนำไปปลูก	
หอมแบ่ง	การเตรียมแปลง	ไถตากดินประมาณ 7 วันแล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง ถ้าดินเป็นกรดใช้ปูนขาวหว่าน ยกแปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ความยาวตามพื้นที่ โดยมีร่องน้ำระหว่างแปลง กว้าง 30 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2-4 ตัน/ไร่	
	ปลูกและดูแลรักษา	ปลูกโดยหัวพันธุ์ ใช้หัวพันธุ์อัตรา 60 – 80 กิโลกรัม/ไร่ ระยะปลูก 15x15 เซนติเมตร ปลูกลึก 3 ใน 4 ของหัว หลังปลูกให้น้ำ 1 ครั้ง/วัน โดยระบบสปริงเกลอร์	
	การกำจัดวัชพืช	หลังปลูกพ่นสารควบคุมวัชพืชชอกอนอก และคลุมฟาง	
	การจัดการธาตุอาหาร	ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ช่วงเตรียมดินและต้นหอมอายุ 20-30 วัน	
	การควบคุมแมลงศัตรู	- หนอนกระทู้หอม ใช้ชีวภัณฑ์บีที อัตรา 100 มล./น้ำ 10-20 ลิตร เมื่อพบเริ่มเข้าทำลาย ฉีดพ่น 1 ครั้ง/สัปดาห์ ติดต่อกัน 3 ครั้งจนกว่าจะไม่พบการเข้าทำลาย - เพลี้ยไฟ ใช้สารเคมี	ชีวภัณฑ์และสารเคมีตามวิธีของเกษตรกร
	การจัดการโรค	- โรคเน่าทางดิน ป้องกันกำจัดด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตร หรือใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	ใช้น้ำหมักสมุนไพร หรือสารเคมีตามวิธีของเกษตรกร
การเก็บเกี่ยว	ต้นหอมสด เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 50-55 วัน หัวหอมเมื่อ อายุ 90-110 วัน		
ข้าวโพดข้าวเหนียว	การเตรียมดิน	หว่านปูนขาวหรือโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ไปด้วยผด 3 และพรวนให้ดินร่วนซุยด้วยผด 7 ยกแปลงปลูก	
	การปรับปรุงดิน	- ปรับสภาพดินก่อนปลูกโดยใช้ปูนโดโลไมท์ ตามค่าวิเคราะห์ดิน (อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่)	ไม่มีการปรับสภาพดินก่อนปลูก
	การใส่ปุ๋ย/การจัดการธาตุอาหาร	- ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ของคำแนะนำ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร 2553) โดยใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ผสมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน อัตรา 2 ถุง (1 กิโลกรัม)/ไร่ หว่านรองพื้นพร้อมปลูก โดยแบ่งปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตราครึ่งหนึ่งไว้ใส่หลังปลูก 30 วันแล้วพรวนกลับ	ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15, 16-16-8, 16-8-8 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 1 หว่านรองพื้นพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 15 วัน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยมูลไก่ ปุ๋ยมูลวัว) และ ครั้งที่ 3 สูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 40 วัน
การจัดการศัตรูพืช (หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด)	- คลุกเมล็ดด้วยไซเอนทรานิลิโพรล 20%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม - วางกับดักกาวเหนียวสีเหลืองจำนวน 80 กับดัก/ไร่ - เมื่อพบการระบาดของหนอน ฟันบีที อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 4-7 วัน หากพบการระบาดมากใช้สาร อีมาเมคตินเบนโซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นสาร 1-2 ครั้งห่างกัน 7 วัน และหยุดพ่นเมื่อข้าวโพดอายุ 40 วัน	- เก็บหนอนทำลายทิ้ง - ฉีดพ่นสารเคมี กำจัดหนอน คลอแรนทรานิลิโพรล อัตราการใช้ 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น 3-4 ครั้ง หรือ เมื่อสำรวจแปลงแล้วพบหนอน	

	การจัดการโรคพืช	- โรคราน้ำค้าง แปลงปลูกใหม่ฉีดพ่นไดเมโทมอร์ฟ เมื่อข้าวโตไพล่พื้นดิน 1-2 วัน แล้วฉีดทุก 5 วัน อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร - ในแปลงที่ปลูกไปแล้วแสดงอาการภายหลังฉีดพ่นคอป เปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	ถอนทิ้ง, ปล๋อยไว้ในแปลง (ไม่ทำลาย)
ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดหวาน	การปรับปรุงดิน	ไถด้วยผล 3 และพรวนให้ดินร่วนซุยด้วยผล 7 ร่องปลูก - ปรับสภาพดินก่อนปลูกโดยใช้ปูนโดโลไมท์ ตามค่า วิเคราะห์ดิน (อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่)	ไม่มีการปรับสภาพดินก่อนปลูก
	การปลูก	ปลูกด้วยเมล็ด โดยใช้ระยะระหว่างร่อง 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร	
	การใส่ปุ๋ย/การจัดการธาตุอาหาร	- ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ของคำแนะนำ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร ,2553) โดยใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ผสมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน อัตรา 2 ถุง (1 กิโลกรัม)/ไร่ หว่านรองพื้นพร้อมปลูก โดยแบ่งปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตราครึ่งหนึ่งไว้ใส่หลังปลูก 30 วันแล้วพรวนกลบ	- สูตร 15-15-15 อัตรา 25-50 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อ ข้าวโพดอายุ 15 วัน และ 46-0-0 เมื่ออายุ 45 วัน
	การจัดการศัตรูพืช (หนอนกระตุ้ ข้าวโพดลายจุด)	- คลุกเมล็ดด้วยไซเอนทรานิลิโพรล 20%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม - วางกับดักกาวเหนียวสีเหลืองจำนวน 80 กับดัก/ไร่ เมื่อพบการระบาดของหนอน ฟันปีที อัตรา 80 กรัมต่อ น้ำ 20 ลิตร ทุก 4-7 วัน หากพบการระบาดมากใช้สารอี มาเมคตินเบนโซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นสาร 1-2 ครั้งห่างกัน 7 วัน และหยุดพ่นเมื่อ ข้าวโพดอายุ 40 วัน	- เก็บหนอนทำลายทิ้ง - ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดหนอน คลอแรน ทรานิลิโพรล อัตราการใช้ 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น 3-4 ครั้ง หรือ เมื่อสำรวจแปลง แล้วพบหนอน
	การจัดการโรคพืช	- โรคราน้ำค้าง แปลงปลูกใหม่ฉีดพ่นไดเมโทมอร์ฟ เมื่อข้าวโตไพล่พื้นดิน 1-2 วัน แล้วฉีดทุก 5 วัน อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร - ในแปลงที่ปลูกไปแล้วแสดงอาการภายหลังฉีดพ่นคอป เปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	ถอนทิ้ง, ปล๋อยไว้ในแปลง (ไม่ทำลาย)

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ผักกาดหัว/ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักกาดหัว บ้านสว่าง ตำบลหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
 ชิง/ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกชิง ตำบลบ้านร่องจิก อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย
 หอมแบ่ง/ กลุ่มเกษตรกรปลูกหอมแบ่ง ตำบลแสนพัน อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
 ข้าวโพดข้าวเหนียว/ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น
 ข้าวโพดหวาน/ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานบ้านชัยศรี ตำบลคำใหญ่ และตำบลห้วยเม็ก
 อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์

2. พัฒนาการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

2.1 การผลิตหัวพันธุ์สะอาดของพืชสมุนไพรวงศ์ขิง

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์ปลอดโรคระดับ G1 ขมิ้นชันพันธุ์ตั้ง 1 ไพล พันธุ์พันธุ์หยวก
2. วัสดุปลูก ได้แก่ มะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว และแกลบดำ แกลบดิบ ดินผสม
3. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 15-15-15 และ 0-0-60
4. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ปูนโดโลไมท์

วิธีการ

แบบและวิธีทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1. มะพร้าวสับ 100%) 2. มะพร้าวและแกลบดำ (อัตราส่วน 2:1) 3. ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราเย: แกลบดำ (อัตราส่วน 6 : 2 : 1.5 : 0.5) 4. ดินผสม

วิธีดำเนินการ

1. เพาะต้นกล้าขมิ้นชัน โดยใช้แ่ง ยาว 1.5-2 เซติเมตร เพาะในขุยมะพร้าวในถุงเพาะชำ 3x5 นิ้ว ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง เมื่อมีใบจริง 2 ใบ จึงย้ายปลูก (อายุประมาณ 2 เดือน)
2. เตรียมวัสดุปลูกสำหรับปลูกในวงบ่อตามกรรมวิธี สำหรับมะพร้าวสับก่อนใช้แช่น้ำ 1 คืน นำออกตากแดดจัดจนแห้งสนิท
4. ปลูก ขมิ้นชันพันธุ์ตั้ง 1 (G1) ปลูกด้วยต้นกล้า เมื่อมีใบจริง 2 ใบ (อายุ 2 เดือน) ในวงบ่อซีเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร จำนวน 20 ต้น/วง ระยะปลูก 25-30 เซนติเมตร พื้นที่ปลูก 0.67 ตารางเมตร
ไพลปลูกด้วยหัวพันธุ์ (G1) โดยตัดเป็นท่อนให้มีจำนวนตา 2-3 ตา ปลูกในกระบะ จำนวน 12 ต้น/กระบะ ระยะปลูก 30 เซนติเมตร
5. การให้ปุ๋ยรองกันหลุม สูตร 15-15-15 และหลังปลูกเดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 10 กรัม/ต้น รวม 3 ครั้ง รดเชื้อราไตรโคเดอร์มา 2 ครั้ง และฉีดพ่นบีเอสดีโอเอ 24 ชนิดละ 2 ครั้ง วัดการเจริญเติบโต การเกิดโรค
6. เก็บเกี่ยว ขมิ้นชันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8 เดือน (มกราคม 2565) ไพลเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน
7. เก็บรักษานาน 3-4 เดือนจนถึงฤดูปลูกใหม่ (เดือนเมษายน 2566) คัดแยกหัวคุณภาพหัวพันธุ์หัวที่เสียหาย ไม่ได้ขนาด ทดสอบความงอก และการปนเปื้อนของเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราสาเหตุโรคหัวเน่า หลังเก็บเกี่ยวและหลังเก็บรักษานาน 0 และ 4 เดือน

ระยะเวลา เดือนตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ขมิ้นชัน พื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

ไพล โรงเรือนปลูกพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

2.2 พัฒนาการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพสมุนไพรระดับชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.2.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจรของชุมชนผู้ปลูกสมุนไพรจังหวัดกาฬสินธุ์

อุปกรณ์

1. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4
2. ปุ๋ยอินทรีย์ ไตแก ปุ๋ยหมักคุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ 1
3. วัสดุปรับปรุงดิน ไตแก ปูนโดโลไมท์
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 0-3-0

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบเทคโนโลยีในระดับแปลงเกษตรกร ของเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ทดสอบเปรียบเทียบ 2กรรมวิธี ไตแก 1) วิธีการทดสอบ คือ การใช้ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพรวมกับการจัดการตามคำแนะนำทางวิชาการ 2) วิธีเกษตรกร ใช้พันธุ์ การปลูกดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวตามวิธีเกษตรกร เกษตรกรจำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ กรรมวิธีละ 0.5 ไร่ ดำเนินการตามกรรมวิธี ดังนี้

ตารางเปรียบเทียบวิธีการจัดการหรือการปฏิบัติการทดลองระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

ชนิดพืช	การปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
ฟ้าทะลายโจร	การเตรียมดิน	ไถตากดิน 1 ครั้ง ไปรวน 1 ครั้ง ยกร่องปลูก	
	การปรับปรุงดิน	ปรับสภาพดินด้วยปูนโดโลไมท์ ตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปรับสภาพดิน
	วิธีปลูก	ปลูกด้วยต้นกล้าระยะปลูก 30x40 ซม.	ปลูกด้วยต้นกล้าตามวิธีเกษตรกร
	การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์	ตามวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยคอก 500-1,000 กิโลกรัม/ไร่
	การเก็บเกี่ยว	ความยาวยอด 25 เซนติเมตร เมื่อดอกออก 50%	ตัดยอดก่อนก่อนออกดอก-เริ่มออกดอก

อุปกรณ์

1. ฟ้าทะลายโจรพันธุ์พิษณุโลก 5-4 ไพลพันธุ์หยวก ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1
2. ปุ๋ยอินทรีย์ ไตแก ปุ๋ยหมักคุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ 1
3. วัสดุปรับปรุงดิน ไตแก ปูนโดโลไมท์
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 0-3-0

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบเทคโนโลยีในระดับแปลงเกษตรกร ของเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ทดสอบเปรียบเทียบ 2กรรมวิธี ไตแก 1) วิธีการทดสอบ คือ การใช้ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพรวมกับการจัดการตามคำแนะนำทางวิชาการ 2) วิธีเกษตรกร ใช้พันธุ์ การปลูกดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวตามวิธีเกษตรกร เกษตรกรจำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ กรรมวิธีละ 0.5 ไร่ ดำเนินการตามกรรมวิธี ดังนี้

ตารางเปรียบเทียบวิธีการจัดการหรือการปฏิบัติการทดลองระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

ชนิดพืช	การปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
ฟ้าทะลายโจร	การเตรียมดิน	ไถตากดิน 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้ง ยกร่องปลูก	
	การปรับปรุงดิน	ปรับสภาพดินด้วยปุ๋ยโดโลไมท์ ตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปรับสภาพดิน
	วิธีปลูก	ปลูกด้วยต้นกล้าระยะปลูก 30x40 ซม.	ปลูกด้วยต้นกล้าตามวิธีเกษตรกร
	การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์	ตามวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยคอก 500-1,000 กิโลกรัมไร่
	การเก็บเกี่ยว	ความยาวยอด 25 เซนติเมตร เมื่อกออกดอก 50%	ตัดยอดอ่อนก่อนออกดอกเริ่มออกดอก

วิธีดำเนินการ

1. คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรรวมโครงการ
 2. ประชุมชี้แจงโครงการวางแผนการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกรถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จะนำไปทดสอบ
 3. ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีตั้งแต่การเตรียมดินวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์การเตรียมพันธุ์การปลูกดูแลรักษาจนถึงเก็บเกี่ยว
 4. ให้ความรู้และเตรียมความพร้อมให้เกษตรกรเข้าสู่การรับรองมาตรฐาน GAP
 5. รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกร วิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขในปัดไป
 6. ประเมินความพึงพอใจการดำเนินการทดสอบจากการเปรียบเทียบผลด้านผลผลิตคุณภาพผลผลิตและข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ต้นทุนรายได้อัตราผลตอบแทน
- ระยะเวลา เดือน ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566
- สถานที่ ฟ้าทะลายโจร แปลงปลูกสมุนไพรกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตสมุนไพร จังหวัดกาฬสินธุ์

2.2.2 ทดสอบและพัฒนาการผลิตขั้นต้นเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตระดับชุมชนจังหวัดหนองคาย

อุปกรณ์

1. ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1
2. ปุ๋ยอินทรีย์ ไคแมค ปุ๋ยหมักคุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ ฟิซีฟิอาร์ 1
3. วัสดุปรับปรุงดิน ไคแมค ปูนโดโลไมท์
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 0-3-0

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบเทคโนโลยีในระดับแปลงเกษตรกร ของเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรในพื้นที่จังหวัดหนองคาย ทดสอบเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี ไคแมค 1) วิธีทดสอบ คือ การใช้ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพรวมกับการจัดการตามคำแนะนำทางวิชาการ 2) วิธีเกษตรกร ใช้พันธุ์ การปลูกดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวตามวิธีเกษตรกร เกษตรกรจำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ กรรมวิธีละ 0.5 ไร่ ดำเนินการตามกรรมวิธี ดังนี้

ขั้นต้น	พันธุ์	ขั้นต้นพันธุ์ ตรัง 1	
	การเตรียมดิน	ไถพรวน ตากดิน 7-10 วัน	
	การปรับปรุงดิน	ปรับสภาพดินด้วยปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปรับสภาพดิน
	วิธีปลูก	ปลูกด้วยหัวและแง่ง ขนาด 3-5 ตา แถวคู่ระยะ 35 x 50 ซม.	ปลูกด้วยแง่ง ขนาด 3-5 ตา ระยะต้น 20-30 เซนติเมตร
	การใส่ปุ๋ย	รองพื้นด้วยปุ๋ยหมักผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา (100 กิโลกรัม : 1 กิโลกรัม) อัตรา 1,000 กิโลกรัมไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยฟิสิกซ์อาร์-วัน (500 กิโลกรัม : 1 กิโลกรัม) อัตรา 500 กิโลกรัมไร่ หลังปลูก 3-4 เดือน	ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัมไร่ หรือไม่ใส่ปุ๋ย
	การควบคุมโรคและแมลง	ใช้ชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แช่ท่อนพันธุ์ 30 นาทีก่อนปลูกและรดหลังปลูกทุก 30 วัน	ใช้น้ำหมักสมุนไพรหรือไม่ป้องกันกำจัด
	การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 10-12 เดือน	

วิธีดำเนินการ

1. คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรรวมโครงการ
2. ประชุมชี้แจงโครงการวางแผนการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกรถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จะนำไปทดสอบ
3. ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีตั้งแต่การเตรียมดินวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์การเตรียมพันธุ์การปลูกดูแลรักษาจนถึงเก็บเกี่ยว
4. ให้ความรู้และเตรียมความพร้อมให้เกษตรกรเข้าสู่การรับรองมาตรฐาน GAP
5. รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกร วิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขในปัดไป
6. ประเมินความพึงพอใจการดำเนินการทดสอบจากการเปรียบเทียบผลด้านผลผลิตคุณภาพผลผลิตและข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์เช่นต้นทุนรายได้ผลตอบแทน

ระยะเวลา เดือน ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตสมุนไพร อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย

2.2.3 ทดสอบและพัฒนาการผลิตไหลเพื่อเพิ่มผลผลิตคุณภาพของกลุ่มผู้ปลูกสมุนไพรจังหวัดมุกดาหาร

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์ไหลพันธุ์หยวก
2. ปุ๋ยอินทรีย์ ไตแก ปุ๋ยหมักคุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ ฟิสิกซ์อาร์ 1
3. วัสดุปรับปรุงดิน ไตแก ปุ๋ยไนโตรเจน
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 0-3-0

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบเทคโนโลยีในระดับแปลงเกษตรกร ของเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ทดสอบเปรียบเทียบ 2กรรมวิธี ไตแก 1) วิธีทดสอบ คือ การใส่ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับ

การจัดการตามคำแนะนำทางวิชาการ 2) วิธีเกษตรกร ใช้พันธุ์ การปลูกดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวตามวิธีเกษตรกร เกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ กรรมวิธีละ 0.5 ไร่ ดำเนินการตามกรรมวิธี ดังนี้

การเตรียมดิน	ไถ 2 ครั้ง ไถตากดิน 1 ครั้ง	ไถ พรวน 1 ครั้ง ยกร่องปลูก
พันธุ์และการจัดการหัวพันธุ์	พันธุ์เกษตรกร คลุกหัวพันธุ์ด้วยชีวภัณฑ์บีเอสป้องกัน และควบคุมโรคเหี่ยว	พันธุ์เกษตรกร ไม่คลุกหัวพันธุ์
การปรับปรุงดิน	ปรับสภาพดินด้วยปูนโดโลไมท์ ตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปรับสภาพดิน
วิธีปลูก	ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	วิธีเกษตรกร
การใส่ปุ๋ย	ใส่ ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชหัว 100% + ปุ๋ย ละลายฟอสเฟต 50% ของอัตราแนะนำ	ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ หรือไม่ใส่ปุ๋ย
การควบคุมโรคและแมลง ศัตรูพืช	ใช้ชีวภัณฑ์บีเอสควบคุมโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียก่อน ปลูกและระหว่างดูแลรักษา	ใช้สารเคมีหรือไม่มีการป้องกันกำจัดโรค
การเก็บเกี่ยว	อายุ 12 เดือน	

วิธีดำเนินการ

1. คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรรวมโครงการ
2. ประชุมชี้แจงโครงการวางแผนการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกรถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จะนำไปทดสอบ
3. ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีตั้งแต่การเตรียมดินวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์การเตรียมพันธุ์การปลูก ดูแลรักษาจนถึงเก็บเกี่ยว
4. ให้ความรู้และเตรียมความพร้อมเกษตรกรเข้าสู่การรับรองมาตรฐาน GAP
5. รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกร วิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขในปัดไป
6. ประเมินความพึงพอใจการดำเนินการทดสอบจากการเปรียบเทียบผลด้านผลผลิตคุณภาพผลผลิตและ ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์เช่นต้นทุนรายได้ผลตอบแทน

ระยะเวลา เดือน ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ฟาร์มทะเลใจจร แปลงปลูกสมุนไพรรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตสมุนไพรร จังหวัดกาฬสินธุ์

ขมิ้นชัน กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตสมุนไพรร อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย

โพล แปลงปลูกสมุนไพรรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตสมุนไพรร อำเภอดงหลวง อำเภอนิคมน้ำอ้อย จังหวัดมุกดาหาร

3. พัฒนาการผลิตไม้ผลคุณภาพภายใต้มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

3.1 การจัดหาอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผลบางชนิด

3.1.1 ทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการตัดแต่งกิ่งในการผลิตมังคุดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ

อุปกรณ์

1. แปลงมังคุดในพื้นที่ของเกษตรกรที่มีอายุ 7 ปีขึ้นไป
2. แม่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 18-46-0 สูตร 0-0-60
3. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น กรรไกร มีดตัดแต่งกิ่ง เลื่อยตัดแต่งกิ่ง

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบเทคโนโลยีในระดับแปลงเกษตรกรเปรียบเทียบ 2 วิธี ระหว่างวิธีทดสอบ เป็นการศึกษากาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตมังคุดในแปลงทดลอง ใช้การจัดการแปลงเป็นวิธีการเปรียบเทียบระหว่างวิธีทดสอบ (เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร) กับวิธีของเกษตรกร (เทคโนโลยีของเกษตรกร) เกษตรกรจำนวน 10 ราย ในแต่ละรายมีแปลงย่อยขนาด 0.25 ไร่ จำนวน 2 แปลง เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 6 ต้น มีกิจกรรมดังนี้

ตารางเปรียบเทียบวิธีการจัดการหรือการปฏิบัติการทดลองระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

รายการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การใส่ปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 30 กิโลกรัม/ต้น หลังเก็บเกี่ยว - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 หรือ 15-8-17 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น แบ่งใส่ 2 ครั้งในช่วงแตกใบอ่อน และใส่ปุ๋ยโบรอนทางดิน อัตรา 50 กรัม/ต้น - ก่อนออกดอกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น - ระยะติดผลใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 1 กิโลกรัม/ต้น	- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 10-30 กิโลกรัม/ต้น หลังเก็บเกี่ยว - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น แบ่งใส่ 2 ครั้งในช่วงแตกใบอ่อน - ก่อนออกดอกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น
2. การตัดแต่งกิ่ง	- ตัดแต่งกิ่งให้แสงและลมสามารถเข้าสู่ทรงพุ่มได้ โดยตัดกิ่งที่หันเข้าในทรงพุ่ม กิ่งกระโดง กิ่งที่อยู่ใกล้กัน กิ่งที่เป็นโรค กิ่งไม่สมบูรณ์ กิ่งที่อยู่ภายในทรงพุ่ม กิ่งที่อยู่ติดพื้นดิน และทาด้วยปูนแดงหรือยาป้องกันเชื้อรา	- ตัดแต่งกิ่งตามวิธีเกษตรกร/ไม่ตัดแต่งกิ่ง
3. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู	- ทำการสำรวจแปลงเพื่อดูการเข้าทำลายของโรคและแมลงในทุกระยะการเจริญเติบโต - ระยะแตกใบอ่อน ระยะติดผลอ่อน ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ป้องกันโรคและแมลงเข้าทำลายตามคำแนะนำ ขึ้นอยู่กับชนิดของโรคและแมลง	- โรคที่เกิดจากเชื้อราใช้ คาร์เบนดาซิม 50%WP อัตรา 10 - 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร - แมลงและหนอนใช้ คาร์โบซัลเฟน 20%EC อัตรา 40 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร อิมิดาโคลพริด 10%SL อัตรา 10 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร คาร์บาริล 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. การเก็บเกี่ยว	- เก็บเกี่ยวเมื่อมังคุดมีสีม่วง 40% ของผลมังคุด และใช้อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยว	- เก็บเกี่ยวตามวิธีเกษตรกร/ดูสีผลตามวิธีเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

1) ดำเนินการทดสอบตามวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร โดยแบ่งพื้นที่ในการทดสอบแบ่งเป็น 2 แปลงๆ ละ 0.25 ไร่ และส่วนแปลงที่เหลือทำตามวิธีของเกษตรกรที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว เก็บข้อมูลทั้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรวิธีละ 2 แปลง จำนวนแปลงละ 6 ต้น

2) ดูแลรักษาตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร และวิธีการจัดการแปลงไม้ผลของเกษตรกร เช่น การจัดการโรคและแมลง การจัดการธาตุอาหาร การจัดการน้ำ และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ตามมาตรฐานการรับรองแหล่งผลิตพืช

3) ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร ในปีที่ 3 โดยการฝึกอบรมและศึกษาดูงานในแปลงทดลองเพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่นำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาการผลิตของตนเอง

4) เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการขอการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช ไม่น้อยกว่า 100%

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย

แปลงมังคุดของเกษตรกร อายุ 8-15 ปี อำเภอปากคาด อำเภอเซกา อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ 10 แปลง

3.1.2 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร การจัดการโรคและแมลงศัตรู เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพทุเรียน

อุปกรณ์

1. แปลงทุเรียนในพื้นที่เกษตรกร อายุ 5 ปีขึ้นไป
2. แม่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 18-46-0 สูตร 0-0-60
3. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น กรรไกร มีดตัดแต่งกิ่ง เลื่อยตัดแต่งกิ่ง

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบเทคโนโลยีในระดับแปลงเกษตรกร เปรียบเทียบ 2 วิธี ระหว่างวิธีทดสอบ เป็นการศึกษากาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตทุเรียนในแปลงทดลอง ใช้การจัดการแปลงเป็นวิธีการเปรียบเทียบระหว่างวิธีทดสอบ (เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร) กับวิธีของเกษตรกร (เทคโนโลยีของเกษตรกร) เกษตรกรจำนวน 10 ราย ในแต่ละรายมีแปลงย่อยขนาด 0.25 ไร่ จำนวน 2 แปลง เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 6 ต้น มีกิจกรรมดังนี้

ตารางเปรียบเทียบวิธีการจัดการหรือการปฏิบัติการทดลองระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

รายการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การใส่ปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 30 กิโลกรัม/ตัน หลังเก็บเกี่ยว - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 หรือ 15-8-17 อัตรา 3 กิโลกรัม/ตัน แบ่งใส่ 2 ครั้งในช่วงแตกใบอ่อน และใส่ปุ๋ยโบรอนทางดิน อัตรา 50 กรัม/ตัน - ก่อนออกดอกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน - ระยะติดผลใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 1 กิโลกรัม/ตัน	- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 10-30 กิโลกรัม/ตัน หลังเก็บเกี่ยว - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน แบ่งใส่ 2 ครั้งในช่วงแตกใบอ่อน - ก่อนออกดอกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน - ระยะติดผลอ่อนใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน
2. การตัดแต่งกิ่ง	- ตัดแต่งกิ่งให้แสงและลมสามารถเข้าสู่ทรงพุ่มได้ โดยตัดกิ่งที่หันเข้าในทรงพุ่ม กิ่งกระโดง กิ่งที่อยู่ใกล้กัน กิ่งที่เป็นโรค กิ่งไม่สมบูรณ์ กิ่งที่อยู่ภายในทรงพุ่ม กิ่งที่อยู่ติดพื้นดิน และท้าว้วยปูนแดงหรือยาป้องกันเชื้อรา	- ตัดแต่งกิ่งตามวิธีเกษตรกร/ไม่ตัดแต่งกิ่ง
3. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู	- ทำการสำรวจแปลงเพื่อดูการเข้าทำลายของโรคและแมลงในทุกระยะการเจริญเติบโต	- โรคที่เกิดจากเชื้อราใช้ คาร์เบนดาซิม 50%WP อัตรา 10 - 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร - แมลงและหนอนใช้ คาร์โบซัลแฟน 20%EC อัตรา 40 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร อิมิดาโคลพริด 10%SL อัตรา

	- ระยะแตกใบอ่อน ระยะติดผลอ่อน ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ป้องกันโรคและแมลงเข้าทำลายตามคำแนะนำ ขึ้นอยู่กับชนิดของโรคและแมลง	10 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร คาร์บาริล 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. การเก็บเกี่ยว	- เก็บเกี่ยวเมื่อทุเรียนมีอายุ 120-160 วัน (ขึ้นอยู่กับพันธุ์ทุเรียน) หลังติดลูกในระยะทางแย้ สังเกตบุปถิงจะบวมใหญ่ เห็นรอยต่อชัดเจน ปลายหนามแห้งมีสีน้ำตาล หนามกาง ออกร่องหนามค่อนข้างห่าง	- เก็บเกี่ยวตามวิธีเกษตรกร/นับวันและสังเกตตามวิธีเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

1) ดำเนินการทดสอบตามวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร โดยแบ่งพื้นที่ในการทดสอบแบ่งเป็น 2 แปลงๆ ละ 0.25 ไร่ และส่วนแปลงที่เหลือทำตามวิธีของเกษตรกรที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว เก็บข้อมูลทั้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรวิธีละ 2 แปลง จำนวนแปลงละ 6 ต้น

2) ดูแลรักษาตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร และวิธีการจัดการแปลงไม้ผลของเกษตรกร เช่น การจัดการโรค-แมลง การจัดการธาตุอาหาร การจัดการน้ำ และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ตามมาตรฐานการรับรองแหล่งผลิตพืช

3) ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร ในปีที่ 3 โดยการฝึกอบรมและศึกษาดูงานในแปลงทดลองเพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่นำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาการผลิตของตนเอง

4) เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการขอการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช ไม่น้อยกว่า 100%

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย

แปลงทุเรียนของเกษตรกร อายุ 5-15 ปี อำเภอปากคาด อำเภอเมือง อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ 10 แปลง

3.1.3 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอาโวคาโดสายพันธุ์แนะนำ 4 พันธุ์

อุปกรณ์

- 1) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, สูตร 46-0-0 และสูตร 8-24-24, ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยชีวภาพ ปูนขาว โดโลไมท์
- 2) วัสดุ อุปกรณ์ เก็บข้อมูล/ตัวอย่าง ได้แก่ ถุงพลาสติก ถุงตาข่าย มีด กรรไกร เวอร์เนียร์ สายวัด เชื้อฟาง สแลนพรางแสง ฟางข้าว จอบ เสียม ถังพ่นสารเคมี
- 3) ต้นพันธุ์อาโวคาโด 4 พันธุ์ ได้แก่ ปีเตอร์สัน บัคคาเนีย บุษ 7 และ ฟิงค์เคอร์ตัน
- 4) สารเคมีและสารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) จำนวน 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 3 ต้น ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ปีเตอร์สัน กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์บัคคาเนีย กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์บุษ 7 กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ฟิงค์เคอร์ตัน

วิธีดำเนินการ

1) ใสปุ๋ยตามคำแนะนำ (มูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน, มปป))

ปีที่ 1 ใสปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ (หลังปลูกได้ 1 เดือน โดยใสปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราส่วน 3:1:1 สูตร 15-15-15+46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 200 กรัม/ต้น แบ่งใส่ 3 ครั้ง/ปี

ในช่วงต้นฝนใสปุ๋ยหมัก ต้นละ 10 กิโลกรัม/ต้น/ปี โรยรอบโคนต้น และใสปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ชนิดละ 100 กรัม/ต้น

2) ดูแลรักษาตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร เช่น การตัดแต่งกิ่ง การจัดการโรค-แมลง การจัดการน้ำ ควรรดน้ำให้สม่ำเสมอจนกว่าต้นจะตั้งตัวได้ ทั้งนี้อาจจะให้น้ำครั้งละ 20-40 ลิตร/ต้น ทุก 3-4 วัน ในระยะ 1 เดือนแรก และควรตรวจดูอยู่เสมอ หากดินแห้งแล้วควรให้น้ำแก่ต้นอาโวคาโดทุกสัปดาห์ ละ 40-60 ลิตร/ต้น จนกว่าต้นอาโวคาโดจะมีอายุ 1 ปีหลังจากปลูก เมื่อต้นอาโวคาโดถึงระยะที่จะออกดอกควรรดให้น้ำแก่อาโวคาโด เมื่อเกิดตาออกที่ยอดซึ่งจะสังเกตเห็นว่าตุ่มตาบานกลม และช่อดอกจะเริ่มเจริญออกมาบ้างแล้วจึงเริ่มให้น้ำอีกครั้ง

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ แปลงทดลอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย

3.2 การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตไม้ผลบางชนิด

3.2.1 ทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและควบคุมแมลงศัตรูฝรั่งเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิต

อุปกรณ์

แปลงฝรั่งในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 6 ต้น

แม่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 สูตร 13-13-21 สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง เปรียบเทียบระหว่าง วิธีทดสอบ (เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร) ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง การจัดการโรคและแมลง และการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว กับวิธีเกษตรกร และการจัดการผลผลิตไม้ผลให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน GAP พืช เพื่อให้เกษตรกรได้ทดสอบและเรียนรู้ด้วยตนเอง แล้วนำไปปรับใช้หรือพัฒนาการผลิตของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการ

ดำเนินการในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ ในแต่ละรายมีแปลงย่อยขนาด 0.25 ไร่ จำนวน 2 แปลง เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 6 ต้น ที่มีการทำตามวิธีทดสอบ และเก็บข้อมูลวิธีเกษตรกรอีก 2 แปลง จำนวนแปลงละ 6 ต้น ดำเนินการทดลองตามวิธี ดังตาราง

ตารางเปรียบเทียบวิธีการจัดการหรือการปฏิบัติการทดลองระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

รายการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การใส่ปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัว 15 กิโลกรัม/ต้น ช่วงต้นฤดูฝน - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 300 กรัม/ต้น/เดือน - ช่วงติดผลใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 300 กรัม/ต้น	
2. การตัดแต่งกิ่ง	- ตัดแต่งกิ่งให้พร้อมกันหลังการ ตัดยอดหรือตัดกิ่งข้างให้เหลือใบประมาณ 4 คู่ เพื่อให้แตกยอดใหม่	- ตัดแต่งกิ่งตามวิธีเกษตรกร/ไม่ตัดแต่งกิ่ง
3. การตัดแต่งผลอ่อน	- ไว้ผล 1 ผลต่อกิ่ง โดยตัดแต่งผลไม่สมบูรณ์ออก หลังจากติดผล 2-4 สัปดาห์	- ตัดแต่งผลอ่อนตามวิธีเกษตรกร
4. การห่อผล	- ห่อผลเพื่อรักษาผิวผลและสีผลด้วยถุงพลาสติกและกระดาษสีขา	- ห่อผลเพื่อรักษาผิวผลและสีผลด้วยถุงพลาสติกและกระดาษหนังสือพิมพ์
5. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู	- ห่อผลเพื่อป้องกันการเข้าทำลายแมลงวันผลไม้ - ติดกับดักล่อ (สารมาลาไรออน 83% อีซี ผสมเมทธิลยูจินอล อัตรา 1:1) - ใช้สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคและแมลงร่วมกับวิธีเกษตรกร - ใส่หีตเรื่องแสงสีริ้นรัศมี บริเวณรอบโคนต้นฝรั่ง	- ห่อผลเพื่อป้องกันการเข้าทำลายแมลงวันผลไม้ - ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลง
6. การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวอายุที่เหมาะสมตามวิธีเกษตรกร	

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ แปลงเกษตรกร อำเภอเมือง อำเภอท่าบ่อ อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดหนองคาย

3.2.2 ศึกษาและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในลีนจีพันธุ์นครพนม1 โดยวิธีผสมผสาน

อุปกรณ์

ต้นลีนจีของเกษตรกรที่ให้ผลผลิตแล้วอายุ 5 ปี ขึ้นไป จำนวน 10 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ และแปลงในพื้นที่ของ ศวพ.นครพนม

สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

ถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาว

วิธีการ แบบและวิธีการทดลอง มีการเปรียบเทียบระหว่าง วิธีทดสอบ คือ การผลิตลีนจีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ที่ได้ผลผลิตที่ดีที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้จากการทดสอบของปี 2565 กับวิธีของเกษตรกร และการจัดการผลิตไม้ผลให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน GAP พืช เพื่อให้เกษตรกรได้ทดสอบและเรียนรู้ด้วยตนเอง แล้วนำไปปรับใช้หรือพัฒนาการผลิตของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

เกษตรกร ในแต่ละรายมีแปลงย่อยขนาด 0.25 ไร่ จำนวน 2 แปลงเก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 6 ต้น ที่มีการทำตามวิธีทดสอบ และเก็บข้อมูลวิธีเกษตรกรอีก 2 แปลง จำนวนแปลงละ 6 ต้นดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี

ตารางเปรียบเทียบวิธีการจัดการหรือการปฏิบัติการทดลองระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

รายการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การใส่ปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัว 30 กิโลกรัม/ตัน ช่วงต้นฤดูฝน - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน แบ่งใส่ 2-3 ครั้ง - ช่วงก่อนออกดอกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน - ช่วงติดผลใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน แบ่งใส่ 2-3 ครั้ง	
2. การตัดแต่งกิ่ง	- การตัดกิ่งเพื่อเปิดกลางทรงพุ่มให้แสงและลมสามารถเข้าสู่ทรงพุ่มได้ โดยตัดกิ่งที่หันเข้าในทรงพุ่ม กิ่งกระโดง กิ่งที่อยู่ใกล้กัน กิ่งที่เป็นโรค กิ่งไม่สมบูรณ์ กิ่งที่อยู่ภายในทรงพุ่ม กิ่งที่อยู่ติดพื้นดิน และทาด้วยปูนแดง หรือยาป้องกันเชื้อรา	- ตัดแต่งกิ่งตามวิธีเกษตรกร/ไม่ตัดแต่งกิ่ง
3. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ศัตรูลี้ภัย	- ตามกรรมวิธีที่ดีที่สุดจากการทดสอบปี 2565	- ตามกรรมวิธีของเกษตรกร
4. การเก็บเกี่ยว	ทยอยเก็บผลผลิตที่แก่พอเหมาะ ประมาณ 2-3 วัน/ครั้ง ปล่อยให้ผลแก่จัดเกินไป อายุในการเก็บเกี่ยว 90-110 วันหลังดอกบาน หรือมีสีแดงสม่ำเสมอ	

วิธีดำเนินการ

ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แบบผสมผสานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

- 1) วิเคราะห์พื้นที่และคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ จำนวน 10 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ ในแต่ละรายมีแปลงย่อยขนาด 0.25 ไร่ จำนวน 2 แปลงเก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 6 ต้น เก็บข้อมูลทั้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรวิธีละ 2 แปลง จำนวนแปลงละ 6 ต้น
- 2) ประชุมชี้แจงโครงการ ขั้นตอนและวิธีการดำเนิน ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้แก่เกษตรกรที่ร่วมโครงการ
- 3) ดำเนินการทดสอบตามวิธีทดสอบและวิธีของเกษตรกร
- 4) ดูแลรักษาด้านอื่นๆ เช่น ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ตามวิธีเกษตรกร การป้องกันโรคและแมลงชนิดอื่นๆป้องกันกำจัดใช้ตามคำแนะนำที่เกษตรกรดำเนินการอยู่แล้ว
- 5) เก็บเกี่ยวผลผลิต
- 6) วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการทดสอบร่วมกับเกษตรกร
- 7) เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการขอการรับรองแหล่งผลิต GAP พีช ไม่น้อยกว่า 100%

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

แปลงเกษตรกร ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

4. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

4.1 ทดสอบและพัฒนาการผลิตอ้อยด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย ในกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR : Kemmis and Mc Taggart, 1982) ที่นักวิจัยทำการวิจัยร่วมกับเกษตรกร ชุมชน หน่วยงานในท้องถิ่น และผู้ประกอบการ โดยมีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน (Planning) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Acting) 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observing) 4) ขั้นสะท้อนผลปฏิบัติ (Reflecting) ซึ่งการวิจัยมีรอบการปฏิบัติครบ 4 ขั้นตอน ปีละ 1 รอบ ดำเนินการใน 2 พื้นที่ ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี และ จังหวัดมุกดาหาร

อุปกรณ์:

1. ชีวภัณฑ์ ได้แก่ แมลงหางหนีบ
2. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ โดโลไมท์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ทรี
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60, 15-15-15, 13-3-21
6. ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

ทดสอบเทคโนโลยีโดยการเปรียบเทียบระหว่างวิธีแนะนำกับวิธีเดิมของเกษตรกร ในพื้นที่เกษตรกร 10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR)

วิธีดำเนินการ

1. วิเคราะห์พืช โดยการสำรวจ วิเคราะห์ สภาพการผลิตอ้อยโรงงานในชุมชน วิเคราะห์ศักยภาพทางเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์สภาพแวดล้อมพืช (SWOT) คือ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยการวิเคราะห์ การใช้ระบบของหน่วยงาน คน เทคโนโลยี กิจกรรม ข้อมูลข่าวสาร และทรัพยากร โดยมีประเด็นการวิเคราะห์ คือ 1) ลักษณะผลผลิตอ้อยที่ตลาดต้องการ 2) ศักยภาพการผลิต 3) การลดต้นทุนและสร้างกำไร 4) การวิเคราะห์กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added)

2. วิเคราะห์การผลิตอ้อย ประกอบด้วย ได้แก่ การจัดการดิน การจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหาร การจัดการศัตรูพืช การจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การตลาด ผลผลิต ผลตอบแทน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนา

3. ชี้แจงและวางแผนและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการผลิตอ้อยโรงงานตามระบบมาตรฐาน GAP แก่เกษตรกรที่ร่วมทดลอง

4. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย การวางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตพืช 2 กรรมวิธี วิธีทดสอบตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใส่ปุ๋ยเทียบเคียงตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

สำหรับมันสำปะหลัง อินทรีวัตถุน้อยกว่า 0.60 % ใส่ปุ๋ย 16 กิโลกรัม N /ไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 500-1,000 กิโลกรัม/ไร่ อินทรีวัตถุ 0.60-1.00 % ใส่ปุ๋ย 16 กิโลกรัม N /ไร่ อินทรีวัตถุ 1.00-2.00 ใส่ปุ๋ย 8 กิโลกรัม N /ไร่ อินทรีวัตถุ มากกว่า 2.00 ใส่ปุ๋ย 4 กิโลกรัม N /ไร่ ฟอสฟอรัส (P) น้อยกว่า 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ปุ๋ย 8 กิโลกรัม P₂O₅ /ไร่ P 5-30 ใส่ปุ๋ย 4 กิโลกรัม P₂O₅ /ไร่ P มากกว่า 30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ปุ๋ย 2 กิโลกรัม P₂O₅ /ไร่ โพแทสเซียม (K) น้อยกว่า 30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ปุ๋ย 16 กิโลกรัม K₂O /ไร่ K 30-90 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ปุ๋ย 8 กิโลกรัม K₂O /ไร่ K มากกว่า 30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ปุ๋ย 4 กิโลกรัม K₂O /ไร่ วิธีเกษตรกร วิธีเดิมของเกษตรกร ดังตาราง

ตารางกรรมวิธีการทดลอง ทดสอบและพัฒนาการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสาน จังหวัดอุดรธานี

พื้นที่	รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
จังหวัดอุดรธานี	เตรียมแปลงปลูก	โดยหว่านปูนขาวหรือโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ก่อนไถพรวน 3 ตากดินไว้ 10-14 วัน และไถพรวนผาล 5 หรือ 7	
	ปลูก	อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยใช้เครื่องปลูก ในช่วงเดือน ตุลาคม- ธันวาคม ปลูกแบบแถวคู่ ระยะปลูก ระหว่างแถว 1.3-1.5 เมตร	
	การจัดการธาตุอาหาร	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกรองพื้นพร้อมปลูก โดยคลุกปุ๋ยเคมีด้วย ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 4-5 เดือน และดิน มีความชื้น โดยโรยข้างแถวแล้วกลับ	- ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ได้แก่ สูตร 16-8-8, 15-15-15, 16-16-8, 22-7-35 อัตรา 50-130 กิโลกรัม/ไร่
	กำจัดวัชพืช	- โดยใช้วิธีผสมผสาน ได้แก่ แรงงาน เครื่องจักร และสารเคมี ขึ้นกับความเหมาะสม	
	การจัดการศัตรูพืช	- ใช้ท่อนพันธุ์สะอาดป้องกันโรคใบขาว - ทนบกออ้อย ป้องกันกำจัดโดยใช้แมลงหางหนีบวงแหวน	- ใช้พันธุ์ของเกษตรกร - ไม่มีการป้องกันกำจัดทนบกออ้อย
จังหวัดมุกดาหาร	การจัดการธาตุอาหาร	- ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับ ปุ๋ยชีวภาพ ฟิซีฟิอาร์-ทรี	- ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ได้แก่ สูตร 16-8-8, 15-15-15, 16-16-8, 22-7-35 อัตรา 50-130 กิโลกรัม/ไร่
	การจัดการศัตรูพืช	- ใช้ท่อนพันธุ์สะอาดป้องกันโรคใบขาว - ทนบกออ้อย ป้องกันกำจัดโดยใช้แมลงหางหนีบวงแหวน	- ใช้พันธุ์ของเกษตรกร - ไม่มีการป้องกันกำจัดทนบกออ้อย

5. ดำเนินการตามวิธีทดสอบ โดยเตรียมแปลงปลูก โดยหว่านปูนขาวหรือโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ก่อนไถพรวน 3 ตากดินไว้ 10-14 วัน และไถพรวนผาล 5 หรือ 7 ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยใช้เครื่องปลูก ในช่วงเดือน ตุลาคม - ธันวาคม ปลูกแบบแถวคู่ ระยะปลูก ระหว่างแถว 1.3-1.5 เมตร

6. ใส่ปุ๋ยตามวิธีทดสอบ คือ ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกรองพื้นพร้อมปลูก โดยคลุกปุ๋ยเคมีด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์-ทรี อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 4-5 เดือน และดินมีความชื้น โดยโรยข้างแถวแล้วกลบ เทียบกับวิธีเกษตรกร

7. กำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีผสมผสาน ได้แก่ แรงงาน เครื่องจักร และสารเคมี ขึ้นกับความเหมาะสม

8. ดูแลรักษาตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

9. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง จำนวนลำตอกอ เส้นผ่าศูนย์กลางลำ ในช่วงอ้อยอายุ 6 และ 12 เดือน สุ่มเก็บจำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี ๆ ละ 4 จุด และเก็บข้อมูลผลผลิต น้ำหนักสด และเปอร์เซ็นต์ความหวาน โดยสุ่มเก็บในพื้นที่ 3x6 ตารางเมตร จำนวน 4 จุดต่อกรรมวิธี

10. หลังจากการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละปี จะทำการประเมินผลติดตาม และทดลองซ้ำตามวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR)

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ 1 ชุมชน ตำบลหายโศก อำเภอบ้านฝ่อ จังหวัดอุดรธานี ชุมชนละ 40 ไร่

สถานที่ 1 ชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ชุมชนละ 40 ไร่

4.2 ทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยในกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

อุปกรณ์:

1. มันสำปะหลังที่เป็นต้นพันธุ์สะอาดและเป็นพันธุ์ที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร และไม่เป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์-ทรี
2. ชีวภัณฑ์ ได้แก่ แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง
3. อุปกรณ์ต่อพ่วงเครื่องจักรในการกำจัดวัชพืช
4. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ปูน โดโลไมท์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก
5. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
6. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60, 15-15-15, 15-7-18

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง:

เป็นการพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยี โดยการเปรียบเทียบระหว่างวิธีแนะนำกับวิธีเดิมของเกษตรกร ในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR)

วิธีดำเนินการ

1. วิเคราะห์พืช โดยการสำรวจ วิเคราะห์ สภาพการผลิตมันสำปะหลังในชุมชน วิเคราะห์ศักยภาพทางเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์สภาพแวดล้อมพืช (SWOT) คือ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยการวิเคราะห์ การใช้ระบบของหน่วยงาน คน เทคโนโลยี กิจกรรม ข้อมูลข่าวสาร

และทรัพยากร โดยมีประเด็นการวิเคราะห์ คือ 1) ลักษณะผลผลิตมันสำปะหลังที่ตลาดต้องการ 2) ศักยภาพการผลิต 3) การลดต้นทุนและสร้างกำไร 4) การวิเคราะห์กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added)

2. วิเคราะห์การผลิตมันสำปะหลัง ประกอบด้วย ได้แก่ การจัดการดิน การจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหาร การจัดการศัตรูพืช การจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การตลาด ผลผลิต ผลตอบแทน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนา

3. ชี้แจงและวางแผนและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการผลิตมันสำปะหลังตามระบบมาตรฐาน GAP แก่เกษตรกรที่ร่วมแปลงทดสอบ

4. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย โดยวางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตพืช 2 วิธี ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรชุมชน 3 ชุมชน ๆ ละ 10 รายๆ 2 กรรมวิธี ๆ ละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 120 ไร่ วิธีทดสอบวิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และวิธีเกษตรกร วิธีเดิมของเกษตรกร ดำเนินการใน 4 พื้นที่ คือ จังหวัดกาฬสินธุ์ หนองบัวลำพู ชัยภูมิ และ อุตรดิตถ์ ดังตาราง

ตาราง วิธีปฏิบัติของวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร แปลงทดสอบการผลิตมันสำปะหลัง

พื้นที่	รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
4 พื้นที่	เตรียมดิน	เตรียมดินโดยการไถตะด้วยผาล 3 หรือ ผาล 7 หรือ ผาล 5 ตากดินไว้ 7-14 วัน ไถแปรด้วยผาล 7 หรือผาล 5 และยกร่องปลูก ตัดท่อนพันธุ์ยาว 25-30 ซม. ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์ตามวิธีทดสอบ แล้วปลูกทันที ระยะปลูก 1.0X0.8 เมตร ปลูกในช่วงต้นฤดูฝน (เมษายน-พฤษภาคม)	
จังหวัดกาฬสินธุ์	การจัดการปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยครั้งอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 500 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิวร์-ทรี ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีทดสอบ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรก โรยปุ๋ยแล้วยกทรงกลบหรือหว่านแล้วพรวนดินกลบ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังงอกแล้ว 1-2 เดือน โดยโรยข้างแถว หลังการกำจัดวัชพืช	แช่ท่อนพันธุ์ด้วยปุ๋ยเกร็ด (สูตร 25-5-5) ฮอริโมน หรือน้ำหมัก เวลา 5-10 นาที และใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 15-15-15, 46-0-0, 0-0-60, 15-7-18, 16-8-8, 13-13-21 เป็นต้น อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่
	การจัดการศัตรูพืช	- ใช้พันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ - จัดการวัชพืชแบบผสมผสาน (สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ร่วมกับเครื่องจักรหรือแรงงาน - เปลี่ยนแปลง กำจัดโดยใช้ไทอะมีโทแซม อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรแช่ท่อนพันธุ์นาน 5-10 นาที ก่อนปลูก	- ใช้พันธุ์ของเกษตรกร - ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก) ได้แก่ ไกลโฟเสต หรือ แรงงาน หรือ รถไถเดินตามของเกษตรกร - ไม่มีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง

พื้นที่	รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
จังหวัดชัยภูมิ	การจัดการปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยครั้งอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 500 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี	แช่ท่อนพันธุ์ด้วยปุ๋ยเกร็ด (สูตร 25-5-5) ฮอร์โมน หรือน้ำหมัก เวลา 5-10 นาที และ ใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 15-15-15, 46-0-0, 0-0-60, 15-7-18, 16-8-8 เป็นต้น อัตรา 35-100 กิโลกรัม/ไร่
	การจัดการศัตรูพืช	- ใช้พืชน้ำมันสำหรับไล่หشراتและมีความปลอดภัย - จัดการวัชพืชแบบผสมผสาน (สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก) ร่วมกับการใช้เครื่องจักร หรือ แรงงาน - เปลี่ยนแปลง กำจัดโดยใช้ไถอะมีโทแรม อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรแช่ท่อนพันธุ์ นาน 5-10 นาที ก่อนปลูก	- ใช้พันธุ์ของเกษตรกร - ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ ไกลโฟเสต หรือ กลูโฟซิเนต หรือ แรงงาน หรือ รถไถเดินตามของเกษตรกร - ไม่มีการป้องกันกำจัดเปลี่ยนแปลง
จังหวัดหนองบัวลำภู	การจัดการปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยครั้งอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 500 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี	แช่ท่อนพันธุ์ด้วยปุ๋ยเกร็ด (สูตร 25-5-5) ฮอร์โมน หรือน้ำหมัก เวลา 5-10 นาที และ ใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 15-15-15, 46-0-0, 0-0-60, 15-7-18, 16-8-8, 13-13-21 เป็นต้น อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่
	การจัดการศัตรูพืช	- จัดการวัชพืชแบบผสมผสาน (สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก) ร่วมกับการใช้เครื่องกำจัดวัชพืชแบบดีดรถไถเดินตามของกรมวิชาการเกษตร/รถกลิ้งสูง - เปลี่ยนแปลง กำจัดโดยใช้ไถอะมีโทแรม อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรแช่ท่อนพันธุ์ 5-10 นาที ก่อนปลูก	- ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก) ได้แก่ ไกลโฟเสต หรือ แรงงาน หรือ รถไถเดินตามของเกษตรกร - ไม่มีการป้องกันกำจัดเปลี่ยนแปลง
จังหวัดอุดรธานี	การจัดการปุ๋ย	ลดปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนลงร้อยละ 20 ตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี	- แช่ท่อนพันธุ์ด้วยปุ๋ยเกร็ด (สูตร 25-5-5) ฮอร์โมน หรือน้ำหมัก เวลา 5-10 นาที และ ใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 15-15-15, 46-0-0, 21-0-0, 16-8-8 เป็นต้น อัตรา 25-100 กิโลกรัม/ไร่
	การจัดการศัตรูพืช	- ใช้พืชน้ำมันสำหรับไล่หشراتและมีความปลอดภัย จัดการวัชพืชแบบผสมผสาน (สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก) ร่วมกับการใช้เครื่องจักร หรือ แรงงาน	- ใช้พันธุ์ของเกษตรกร - ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ ไกลโฟเสต หรือ กลูโฟซิเนต หรือ แรงงาน หรือ รถไถเดินตามของเกษตรกร

4. ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีในตาราง ด้านบน

5. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง จำนวนลำต่อต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำ สุ่มเก็บจำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี ๆ ละ 4 จุด และเก็บข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต โดยสุ่มเก็บในพื้นที่ 3x6 ตารางเมตร จำนวน 4 จุดต่อกรรมวิธี

6. สรุปและประเมินผล การทดสอบปีที่ 1 วางแผนทดลองซ้ำตามวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) และทดลองขยายผลงานวิจัยจากชุมชนต้นแบบสู่เครือข่ายในพื้นที่อื่น ๆ โดยการจัดศึกษาดูงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และจัดทำแปลงทดลองขยายผล หลังจากที่ได้รูปแบบการพัฒนาแล้ว

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ชุมชนผู้ปลูกมันสำปะหลัง ตำบลภูดิน อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ 40 ไร่

ชุมชนผู้ปลูกมันสำปะหลัง ตำบลห้วยยายจิว ตำบลวะตะแบก ตำบลนายายกัก อำเภอเทพสถิต

จังหวัดชัยภูมิ 40 ไร่

ชุมชนผู้ปลูกมันสำปะหลัง อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู 40 ไร่

ชุมชนผู้ปลูกมันสำปะหลัง อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี 40 ไร่

4.3 ทดสอบและพัฒนาการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย ในกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

- ทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดเลย

อุปกรณ์:

1. ชีวภัณฑ์ ได้แก่ บีที
2. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ปูนโดโลไมท์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น อะลาคลอร์ อะทราซีน อีมาเมกตินเบนโซเอต และสไปนีโทแรม
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60, 15-15-15, 16-8-8, 16-20-0
6. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
7. กบดักกาวเหนียว
8. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ตลับเมตร ไม้เมตรวัดความสูง ไม้บรรทัด เครื่องชั่งน้ำหนัก ถุงตาข่าย เป็นต้น

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตพืช 2 กรรมวิธี ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรชุมชนละ 10 รายๆ ละ 2 ซ้ำ กรรมวิธีละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 40 ไร่

วิธีดำเนินการ

1. วิเคราะห์พืช โดยการสำรวจ วิเคราะห์ สภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในชุมชน วิเคราะห์ศักยภาพทางเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์สภาพแวดล้อมพืช (SWOT) คือ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยการวิเคราะห์ การใช้ระบบของหน่วยงาน คน เทคโนโลยี กิจกรรม ข้อมูลข่าวสาร และทรัพยากร โดยมีประเด็นการวิเคราะห์ คือ 1) ลักษณะผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ตลาดต้องการ 2) ศักยภาพ

การผลิต 3) การลดต้นทุนและสร้างกำไร 4) การวิเคราะห์กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added)

2. วิเคราะห์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วย ได้แก่ การจัดการดิน การจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหาร การจัดการศัตรูพืช การจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การตลาดผลผลิต ผลตอบแทน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนา

3. ชี้แจงและวางแผนและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามระบบมาตรฐาน GAP แก่เกษตรกรที่ร่วมแปลงทดสอบ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย โดยวางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตพืช 2 กรรมวิธี ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรชุมชนละ 10 รายๆ ละ 2 ไร่ กรรมวิธีละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 40 ไร่ ประกอบด้วย วิธีทดสอบ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และวิธีเกษตรกร วิธีเดิมของเกษตรกร ดังตาราง

4. ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีในตาราง

ตาราง วิธีปฏิบัติของวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร แปลงทดสอบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

พื้นที่	รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดเลย	การเตรียมดิน	เตรียมแปลงปลูก โดยไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ไถด้วยพลาจ 3 ตากดินไว้ 7-10 วัน แล้วไถแปรด้วยพลาจ 7 ปรับพื้นที่และเก็บวัชพืชออกจากแปลง ใช้ระยะปลูก 75x20 ซม.	
จังหวัดชัยภูมิ	การจัดการเมล็ด	1. ก่อนปลูก คลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน อัตรา 500 กรัม/เมล็ดข้าวโพด 2-3 กิโลกรัม (เมล็ดข้าวโพด 3.5 กิโลกรัม/ไร่)	
	การจัดการปุ๋ย	1. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ครั้งแรกรองพื้นพร้อมปลูกโดยซักร่องแล้วโรยเป็นแถวพร้อมหยอดเมล็ด หรือหว่านแล้วพรวนดินกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน โดยโรยข้างแถวแล้วกลบ	ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และ 46-0-0
	การจัดการหนอน กระทุ้งข้าวโพดลายจุด	- คลุกเมล็ดด้วยไซเอนทรานิลิโพรล 20%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม - วางกับดักกาวเหนียวสีเหลือง 80 กับดักไร่ - เมื่อพบการระบาด ฟันปีที่ อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 4-7 วัน หากพบการระบาดมาก ใช้สารอิมิแมคตินเบนโซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฟันสาร 1-2 ครั้งห่างกัน 7 วัน และหยุดฟันเมื่อข้าวโพดอายุ 40 วัน	- เก็บหนอนทำลายทิ้ง - ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดหนอน สารอิมิแมคตินเบนโซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่น 1-2 ครั้ง และสารสไปนีโทแรม 12% SC 15-20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น 1-2 ครั้ง เมื่อสำรวจแปลงแล้วพบหนอน
จังหวัดเลย	การจัดการปุ๋ย	- ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1	ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และ 46-0-0
	การจัดการหนอน กระทุ้งข้าวโพดลายจุด	- คลุกเมล็ดด้วยไซเอนทรานิลิโพรล 20%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม - วางกับดักกาวเหนียวสีเหลือง 80 กับดักไร่	- เก็บหนอนทำลายทิ้ง - ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดหนอน สารอิมิแมคตินเบนโซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่น 1-2 ครั้ง

		- เมื่อพบการระบาดของ ฟันปีที่ อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 4-7 วัน หากพบการระบาดมาก ใช้สารอีมาเมคตินเบน โซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฟันสาร 1-2 ครั้งห่างกัน 7 วัน และหยุดฟันเมื่อข้าวโพดอายุ 40 วัน	และสารสไปนีโทแรม 12% SC 15- 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดฟัน 1-2 ครั้ง เมื่อสำรวจแปลงแล้วพบหนอน
--	--	--	--

5. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เช่น วัดความสูงต้นที่อายุ 30 และ 60 วัน หลังปลูก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝัก/ไร่ จำนวนราก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดที่ความชื้น 15% เปอร์เซ็นต์กะเทาะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในพื้นที่ 3X4 เมตร จำนวน 4 จุดต่อกรรมวิธี

6. สรุปและประเมินผล การทดสอบปีที่ 1 วางแผนทดลองซ้ำตามวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) และทดลองขยายผลงานวิจัยจากชุมชนต้นแบบสู่เครือข่ายในพื้นที่อื่น ๆ โดยการจัดศึกษาดูงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และจัดทำแปลงทดลองขยายผล หลังจากที่ได้รูปแบบการพัฒนาแล้ว

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อำเภเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ 1 ชุมชน พื้นที่ 40 ไร่
กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย 1 ชุมชน พื้นที่ 40 ไร่

5. พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยในโรงเรียน

5.1.1 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักชีไทยในโรงเรียน

5.1.2 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของขึ้นฉ่ายในโรงเรียน

อุปกรณ์

1. พืชทดสอบ เมล็ดพันธุ์ผักชีไทย ผักขึ้นฉ่าย
2. ถาดเพาะขนาด 105 หลุมเหลี่ยม หนา 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 60 ถาด
3. วัสดุสำหรับเพาะเมล็ด ได้แก่ พีทมอส
4. วัสดุปลูก ได้แก่ หน้าดิน ปุ๋ยหมัก แกลบดิบ แกลบดำ แหนแดง ฟิลเตอร์เค้ก และมูลสัตว์
3. กระบะปลูกพืช
4. ระบบการให้น้ำ-ปุ๋ย
5. ปุ๋ยเคมี 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 ธาตุอาหารรอง
7. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ยิปซัม ปูนขาว
8. ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ไตรโคเดอร์มาชนิดสด BT มวนพิฆาต
9. ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-1
10. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ โพรคลอราซ อีทรีไดอะโซล+ควิโทซิน
11. โรงเรือนรูปแบบหลังคาโค้ง 2 ชั้น ขนาด 6x24 เมตร จำนวน 1 โรงเรือน

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design : RCBD 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 หน้าดิน : ปุ๋ยหมัก : แกลบดิบ : แกลบดำ : แหนแดงแห้ง (2 : 2 : 1 : 1 : 1)
- กรรมวิธีที่ 2 ดิน : มูลโค : มูลสุกร : ฟิลเตอร์เค้ก : แกลบดำ : แกลบดิบ (5 : 3 : 3 : 3 : 2 : 2)
- กรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว : แกลบดิบ : แกลบดำ : มูลไส้เดือน (5 : 2 : 2 : 1)
- กรรมวิธีที่ 4 แกลบดำ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมัก มูลไส้เดือน (5 : 3 : 2 : 1)

วิธีดำเนินการ

ผักซีไทย

1. เตรียมวัสดุปลูกตามกรรมวิธี นำไปวิเคราะห์ด้านกายภาพและเคมี
2. เตรียมต้นกล้าผักซีไทย โดยเฉพาะด้วยพีทมอสในสภาพเพาะ จนต้นกล้ามีอายุ 30 วัน
3. เตรียมวัสดุปลูกแต่ละสูตรลงในกระบะปลูกขนาด 1.2x2 เมตร เติม PGPR1 โดยการผสมน้ำรดบนวัสดุปลูกก่อนย้ายกล้า 1 วัน
4. ย้ายปลูกต้นกล้าในวัสดุแต่ละสูตร โดยใช้ระยะปลูก 5x10 ซม.
5. ให้ปุ๋ย N ปริมาณ 0.6 กก./ไร่ ตามด้วย N-P₂O₅-K₂O ปริมาณ 7.5-2.1-2.1 กก./ไร่
6. ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน
7. เก็บเกี่ยวผลผลิตหลังย้ายปลูก 45 วัน
8. สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิต

ผักขึ้นฉ่าย

1. เพาะกล้าขึ้นฉ่าย พันธุ์โพธิ์ทอง ลงในสภาพเพาะขนาด 105 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ จำนวน 3-5 เมล็ดต่อหลุม รดน้ำวันละ 1 ครั้ง ต้นกล้าเริ่มงอก หลังจากเพาะได้ 7 วันเริ่มงอก เมื่อมีใบจริงให้ถอนเหลือ 3 ต้นต่อหลุม อายุต้นกล้าที่พร้อมปลูก ประมาณ 30 วัน ขึ้นอยู่กับฤดูกาล ในฤดูฝนอายุต้นกล้าพร้อมปลูกอายุประมาณ 55 วัน
2. ผสมวัสดุปลูกตามการทดลอง 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ
กรรมวิธีที่ 1 หน้าดิน : ปุ๋ยหมัก : แกลบดิบ : แกลบดำ : แหนแดงแห้ง (2 : 2 : 1 : 1 : 1)
กรรมวิธีที่ 2 หน้าดิน : มูลโค : มูลสุกร : ฟิลเตอร์เค้ก : แกลบดำ : แกลบดิบ (5 : 3 : 3 : 3 : 2 : 2)
กรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว : แกลบดิบ : แกลบดำ : มูลไส้เดือน (5 : 2 : 2 : 1)
กรรมวิธีที่ 4 แกลบดำ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมัก มูลไส้เดือน (5 : 3 : 2 : 1)
แล้วบรรจุลงในกระบะปลูก ขนาด 1.2X2 เมตร ให้มีความหนาของวัสดุปลูก ประมาณ 10-15 เซนติเมตร เติมปุ๋ยขาวอัตรา 330 กรัมต่อกระบะปลูกขนาด 2.4 ตารางเมตร รวมทั้งหมด 20 กระบะ
3. สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกทั้ง 4 กรรมวิธี และส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น
4. รดด้วยชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสดอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ลงในวัสดุปลูก 3-5 วัน ก่อนปลูก และรดน้ำให้มีความชื้นตลอดก่อนปลูก และรดต้นกล้าด้วย PGPR-1 อัตรา 1 ถังต่อน้ำ 20 ลิตร ก่อนย้ายปลูก 3-5 วัน และปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันหลังเพาะหรือสูง 4-6 เซนติเมตร โดยใช้ระยะปลูก 10*10 เซนติเมตร ได้ 209 หลุม

5. ให้ปุ๋ยครั้งที่ 1 ตามคำแนะนำหลังย้ายปลูก 10 วัน ด้วยปุ๋ยเคมี $N-P_2O_5$ อัตรา 10.8-10.8 กิโลกรัม/ไร่ จากการทดลองใช้ 46-0-0 จำนวน 28.59 กรัมต่อพื้นที่ 2.4 ตารางเมตร และ 18-46-0 จำนวน 46.96 กรัมต่อพื้นที่ 2.4 ตารางเมตร

6. ให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังปลูก 20 วัน ด้วยปุ๋ยเคมี $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 0.25-0.07-0.07 กิโลกรัม/ไร่ จากการทดลองใช้ 46-0-0 จำนวน 0.54 กรัมต่อพื้นที่ 2.4 ตารางเมตร และ 18-46-0 จำนวน 0.03 กรัมต่อพื้นที่ 2.4 ตารางเมตร 0-0-60 จำนวน 0.23 กรัมต่อพื้นที่ 2.4 ตารางเมตร

7. ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน ได้แก่ การป้องกันกำจัดหนอนด้วยการพ่นสารชีวภัณฑ์ BT อัตรา 250 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และปล่อยยวมวนพิฆาต 200 ตัวต่อโรงเรือน

8. การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าด้วยการรดไตรโคเดอร์มาเชื้อสด อัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และรดด้วยสารเคมีอิมิดาโซล+คลินโทซิน (เทอร์ราคลอร์) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

9. เก็บเกี่ยวผลผลิตหลังย้ายปลูก 33-35 วัน หรือมีความสูงประมาณ 40-60 เซนติเมตร

10. สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิต

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ โรงเรือนปลูกพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

5.2 ศึกษาวัสดุปลูกสำหรับการปลูกผักแบบรางแคบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปลอดภัยในระบบโรงเรือน

5.2.1 ศึกษาวัสดุปลูกสำหรับการปลูกโหระพาแบบรางแคบในระบบโรงเรือน

5.2.2 ศึกษาวัสดุปลูกสำหรับการปลูกสาระแหน่แบบรางแคบในระบบโรงเรือน

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์โหระพา กิ่งพันธุ์สาระแหน่
2. วัสดุเพาะกล้าและวัสดุปลูก ได้แก่ พีทมอส แหนแดง ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทราย และแกลบดำ
3. ปุ๋ย A B
4. รางปลูกพืช
5. ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design : RCBD 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พีทมอส

กรรมวิธีที่ 2 ขุยมะพร้าว : แกลบดิบ : ทราย : แกลบดำ (12 : 4 : 3 : 1)

กรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว : ทราย : ปุ๋ยหมัก (4 : 1 : 1)

กรรมวิธีที่ 4 ขุยมะพร้าว : ทราย : แหนแดง (4 : 1 : 1)

วิธีดำเนินการ

1. เตรียมวัสดุปลูกแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมีของวัสดุปลูก

2. เตรียมต้นกล้าโดยแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียสนาน 30 นาที แล้วนำเมล็ดไปเพาะใน ถาดหลุมโดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ ดูแลต้นกล้าจนอายุ 20 วัน
3. เตรียมระบบรางปลูกพืชและระบบให้น้ำภายในโรงเรือน
4. บรรจุวัสดุปลูกแต่ละสูตรลงในรางปลูก
5. ย้ายปลูกต้นกล้าเมื่อมีอายุ 20 วัน กระจายหน่อปลูกด้วยการข้ายอด อนุบาลในที่ร่ม ก่อนย้ายเข้า

โรงเรือน

6. ให้น้ำแบบน้ำหยดวันละ 3 ครั้ง ร่วมกับการให้ปุ๋ย AB
7. ดูแลรักษาป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสาน
8. เก็บเกี่ยวผลผลิต วิเคราะห์ข้อมูล ประเมินผลการดำเนินงาน สรุปและรายงานผล

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ โรงเรือนปลูกพืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ตำบลหนองแสง อำเภอเมือง จังหวัด

นครพนม

6. พัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผัก

6.1 ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนแบบแม่นยำสำหรับการผลิตผัก

อุปกรณ์

1. โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาอกไก่ 1 โรงเรือน
2. โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาสองชั้น โรงเรือน (สวพ.3) และเครือข่าย 7 โรงเรือน พร้อมระบบน้ำ
 - 2.1 โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาสองชั้น 1 โรงเรือน (สวพ.3) ขนาด 6x24 เมตร
 - 2.2 โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาสองชั้น 5 โรงเรือน ขนาด 6x24 เมตร
 - 2.3 โรงเรือนหลังคาโค้ง ติดมุ้ง บ.ศรีเชียงใหม่อุตสาหกรรม ขนาด 6x24 เมตร
3. เครื่องมือวัด แสง Chroma Meter Model No. CLH-200H, อุณหภูมิ thermocouple Type K, Data Logger GRAPHTEC DATA LOGGER GL840, Thermo imager Testo 872, Thermohygrometer testo 605i - operated via smartphone, vane anemometer with smartphone operation testo 410 I,
4. Program: LabVIEW, ภาษา C , MATLAB, Python
5. Sensor and Main board,
 - 5.1 Main board Arduino Mega2560 R3 (สามารถปรับแก้รุ่นที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น)
 - 5.2 เซ็นเซอร์วัดความชื้นดินร่วน capacitive soil moisture sensor, soil moisture ที่ขาเป็น stainless, soil moisture sensor EC-5 (Decagon Devices)
 - 5.3 Sensor 3 in 1: Light intensity & temperature& humidity RS485
 - 5.4 Sensor 3 in 1: EC temperature humidity PH sensor
 - 5.5 Sensor Air: Temperature Humidity sensor

- 5.6 Sensor: Wind-Speed-Sensor Anemometer-Three-Cups-Aluminium-Current-Voltage-Output-0-5V
- 5.7 WIFI-IoT board
- 5.8 Micro SD Card Micro SD Card (SPI interface)
- 5.9 LCD Display and Computer PC
- 5.10 Flow meter
- 6. อุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน
 - 6.1 พัดลมในโรงเรือน 4 ตัวต่อโรงเรือน
 - 6.2 ultrasonic สร้างละอองน้ำ
 - 6.3 ชุดควบคุมการเปิดหลังคาระบายอากาศ
 - 6.4 ชุดหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง T8 LED 18 w
 - 6.5 ระบบน้ำให้พืชและปรับสภาพแวดล้อมในโรงเรือน
 - 6.6 มุ้งรอบขนาด 32 Mesh และ พลาสติกกัน UV 7% หน้า 200 ไมครอน

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

1. ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเก็บข้อมูลโรงเรือนโดยใช้เซ็นเซอร์ ปัจจัยที่ศึกษา อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมในโรงเรือน ปริมาณแสงในโรงเรือน ทำการเก็บข้อมูลในโรงเรือนทุกๆ ไม่เกิน 5 นาทีต่อครั้ง
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และเรียงลำดับอิทธิพลที่เกิดขึ้นเพื่อจัดนำไปทำสมการ
3. นำปัจจัยที่เก็บจากโรงเรือนไปคำนวณ CFD
4. ใช้ระบบ PID Control ที่ใช้เงื่อนไขเป็น Steady state
5. พัฒนาระบบเป็น Auto Disturbance Rejection Control (ADRC) เงื่อนไขที่เป็น Unsteady state
6. จัดทำข้อมูลเป็นสมการทางคณิตศาสตร์และป้อนสู่โปรแกรมเพื่อใช้ในการควบคุมสิ่งแวดล้อมและเก็บข้อมูลใน SD Card เพื่อใช้สร้าง Big data

วิธีดำเนินการ

1. ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเก็บข้อมูลโรงเรือนจำนวน 2 โรง แบบกอไก่และหลังคาโค้งสองชั้น และออกแบบปรับปรุงโรงเรือนให้เหมาะสมกับพืชเช่น 1) เพิ่มช่องระบายอากาศ (หน้าต่าง) เพิ่มระบบระบายอากาศ (พัดลม) ติดตั้งระบบการให้น้ำและปุ๋ยละลายอัตโนมัติ
 - มุ้งรอบขนาด 32 Mesh ตามเงื่อนไขพืช
 - หลังคาโรงเรือนเปลี่ยนเป็นพลาสติกกัน UV 7%

- ช่องระบายอากาศร้อนด้านบนแบบเลื่อนระบายความร้อนจะใช้อัตราหน้าต่างเปิดต่อพื้นที่โรงเรือนมากกว่า 50 ตามข้อเสนอแนะของ (Bas Speetjens et al., 2012)

- ติดตั้งหัวพ่นหมอกแบบทำงานได้ด้วยระบบการทำละอองฝอยน้ำด้วย ultrasonic สร้างละอองน้ำขนาดเล็กกว่า 80 ไมครอนโดยคำนวณการควบคุมความชื้นร้อยละ 60-85 (สำหรับการสร้างความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนจะช่วยลดอุณหภูมิได้ประมาณ 5-10 องศาโดยปราศจากการเปียกชื้นของใบพืช) เก็บข้อมูลตลอดวันเป็นเวลาเพื่อวิเคราะห์อุณหภูมิให้กับพืช เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมโรงเรือน อุณหภูมิและความชื้น ภายนอกและภายใน ทุก 5 นาที ความเร็วลมในโรงเรือนควบคุม 0.5-1 m/s กำหนดเก็บจำนวน 10 จุด บน ล่าง ซ้าย ขวา กลาง โรงเรือน 3 จุด บริเวณใกล้พืช 3 จุด

- เพิ่มแสงให้ครบตามระยะเวลาที่พืชต้องการ 8-10 ชั่วโมง (โดยเฉพาะฤดูฝน) และความเข้มแสงตามเงื่อนไขการทดสอบพืช ทำการวัดค่าแสงมีหน่วยเป็น (ไมโครโมล) และความยาวสเปกตรัมแสงหน่วย (นาโนเมตร) เก็บข้อมูลทุก 1 ชั่วโมง

- การเก็บข้อมูลปริมาณแสง มีหน่วยเป็น Lux และสอบเทียบกับเครื่องมือวัดมาตรฐาน และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ฮิสเทอรีซิส (hysteresis) เป็นคุณลักษณะสถิตของเครื่องมือวัด (static characteristics of instruments) เพื่อให้ทราบบริเวณไร้การตอบสนอง (dead zone/ dead band) เมื่อเครื่องมือวัดได้รับโหลดหรือภาระ (load) จะมีพลังงานสะสมอยู่ในเครื่องมือวัด (instrument) และเมื่อนำโหลดออกพบว่า ยังคงมีพลังงานบางส่วนสะสมอยู่ใน โดยค่าเอาต์พุตที่ได้จากการเพิ่มและการลดโหลดมีค่าไม่เท่าเดิม ซึ่งเป็นผลมาจากพลังงานภายในเครื่องมือวัด โดยผลของฮิสเทอรีซิสจะสัมพันธ์กับค่าความคลาดเคลื่อน (static error/error) และความแม่นยำ (accuracy) ของเครื่องมือวัดแสง และบันทึกข้อมูล

- ระบบควบคุมการให้น้ำพืชตามเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินจาก Flow meter

- การประมวลอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมในโรงเรือน ด้วย CFD

- ออกแบบระบบควบคุม input-output ของระบบ PLC และระบบ IOT

- การบันทึกจะทำการบันทึกใน SD และสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

(การออกแบบอาจปรับเปลี่ยนตามเงื่อนไขพืชที่ปลูก)

2. ออกแบบระบบควบคุมและสร้างชุดอุปกรณ์ตัวรับสัญญาณไฟฟ้าในการทำงานในโรงเรือน

- ตัวรับสัญญาณไฟฟ้าสำหรับวัดความชื้นดิน (ทำการสอบเทียบเซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน 2.3 V เท่ากับความชื้น 100% กับวัสดุปลูก และทำการติดตั้งทดสอบเซ็นเซอร์วัดดินรุ่น capacitive soil moisture sensor, soil moisture ที่ขา เป็น stainless, soil moisture sensor EC-5 (Decagon Devices) เป็นเซ็นเซอร์มาตรฐาน

- ตัวรับสัญญาณไฟฟ้าสำหรับวัดความชื้นดิน (มีระบบส่งสัญญาณให้ศูนย์กลาง IOT) เปรียบเทียบกับเซ็นเซอร์แบบไร้สายและศึกษาระบบการส่งสัญญาณ

- ตัวรับสัญญาณไฟฟ้าสำหรับ ระบบการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิภายในโรงเรือน (มีระบบส่งสัญญาณให้ศูนย์กลาง IOT)

- ตัวรับสัญญาณไฟฟ้าสำหรับแสงธรรมชาติและควบคุมการเพิ่มแสงตามความต้องการของพืช(มีระบบส่งสัญญาณให้ศูนย์กลาง IOT) เพื่อเป็นตัวรับสัญญาณจำนวน 12 จุดต่อโรงเรือนและระบบนำโซลาร์เซลล์มาผลิตแสงชดเชยสำหรับพืชในโรงเรือน ระบบแสงใช้แสงสีน้ำเงินเป็นแสงที่ชดเชย

- นำระบบโซลาร์เซลล์มาผลิตแสงชดเชยสำหรับพืช
- วางระบบน้ำให้กับพืช
- ระบบการให้น้ำพืชตามเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินพร้อมอุปกรณ์วัดอัตราการไหลและบันทึกข้อมูล
- จัดทำโปรแกรมวิเคราะห์ CFD เพื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในโรงเรือน โดยใช้ข้อมูลจากการ

เก็บข้อมูลในโรงเรือนมากำหนดให้เป็น Boundary condition สำหรับการคำนวณอุณหภูมิในโรงเรือนในตำแหน่งต่างๆที่ทำการศึกษา

- ออกแบบระบบควบคุม input-output ของระบบ PLC และระบบ IOT

3. สร้างและประกอบชุดควบคุมพร้อมเขียนโปรแกรมตามเงื่อนไขจากการรับสัญญาณแต่ละชนิดพร้อมทดสอบระบบ

4. ทดสอบเครื่องจักรอัตโนมัติ การรับสัญญาณระบบทางไกลและปรับปรุงแก้ไข
5. ทดสอบเครื่องจักรอัตโนมัติ การรับสัญญาณระบบทางไกลและปรับปรุงแก้ไข
6. เก็บข้อมูลการตัดสินใจเพื่อพัฒนาโปรแกรมให้สมบูรณ์
7. จัดทำแบบทางวิศวกรรมและวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์เพื่อการผลิตและเผยแพร่

- ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)
- อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return)
- วิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break Even Point Analysis: BEP)
- ผลตอบแทนสุทธิของโครงการ(Net Present Value: NPV)

8. วิเคราะห์สมดุลพลังงาน (Energy balance)พลังงานจำเพาะ (Specific energy consumption) (kw/kg)

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ โรงเรือนปลูกพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ตำบลหนองแสง อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

6.2 ออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลวิจัยการผลิตผักในโรงเรือนด้วย IOT เพื่อการผลิตเชิงปริมาณ และคุณภาพ อุปกรณ์

1. โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาอโก 1 โรงเรือน
2. โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาสองชั้น โรงเรือน (สวพ.3) และเครือข่าย 6 โรงเรือน พร้อมระบบน้ำ

- 2.1 โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาสองชั้น 1 โรงเรือน (สวพ.3) ขนาด 6x24 เมตร
- 2.2 โรงเรือนระบบเปิดแบบหลังคาสองชั้น 5 โรงเรือน สวพ.3, ศวพ.ลย., ศวพ.มท., ศวพ.นพ., ศวพ.ชย ขนาด 6x24 เมตร
- 2.3 โรงเรือนหลังคาโค้ง ติดมุ้ง บ.ศรีเชียงใหม่อุตสาหกรรม ขนาด 6x24 เมตร
3. เครื่องมือวัด แสง Chroma Meter Model No. CLH-200H, อุณหภูมิ thermocouple Type K, Data Logger GRAPHTEC DATA LOGGER GL840, Thermo imager Testo 872, Thermohyrometer testo 605i - operated via smartphone, vane anemometer with smartphone operation testo 410 I
4. Program : LabVIEW, ภาษา C , MATLAB, Python
5. Sensor and Main board,
 - 5.1 Main board Arduino Mega2560 R3 (สามารถปรับแก้รุ่นที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น)
 - 5.2 เซ็นเซอร์วัดความชื้นดินร่วน capacitive soil moisture sensor, soil moisture ที่ขาเป็น stainless, soil moisture sensor EC-5 (Decagon Devices)
 - 5.3 Sensor 3 in 1 :Light intensity & temperature& humidity RS485
 - 5.4 Sensor 3 in 1 :EC temperature humidity PH sensor
 - 5.5 Sensor Air: Temperature Humidity sensor
 - 5.6 Sensor: Wind-Speed-Sensor Anemometer-Three-Cups-Aluminium-Current-Voltage-Output-0-5V
 - 5.7 WIFI-IoT board
 - 5.8 Micro SD Card Micro SD Card (SPI interface)
 - 5.9 LCD Display and Computer PC
 - 5.10 Flow meter
6. อุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน
 - 6.1 พัดลมในโรงเรือน 4 ตัวต่อโรงเรือน
 - 6.2 ultrasonic สร้างละอองน้ำ
 - 6.3 ชุดควบคุมการเปิดหลังคาระบายอากาศ
 - 6.4 ชุดหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง T8 LED 18 w
 - 6.5 ระบบน้ำให้พืชและปรับสภาพแวดล้อมในโรงเรือน
 - 6.6 มุ้งรอบขนาด 32 Mesh และ พลาสติกกัน UV 7% หนา 200 ไมครอน

วิธีการ

1. ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเก็บข้อมูลโรงเรือนโดยใช้เซ็นเซอร์ ปัจจัยที่ศึกษา อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมในโรงเรือน ปริมาณแสงในโรงเรือน ทำการเก็บข้อมูลในโรงเรือนทุกๆ ไม่เกิน 5 นาทีต่อครั้ง
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และเรียงลำดับอิทธิพลที่เกิดขึ้นเพื่อจัดนำไปทำสมการ
3. นำปัจจัยที่เก็บจากโรงเรือนไปคำนวณ CFD

4. ใช้ระบบ PID Control ที่ใช้เงื่อนไขเป็น Steady state
5. พัฒนาระบบเป็น Auto Disturbance Rejection Control (ADRC) เงื่อนไขที่เป็น Unsteady state
6. จัดทำข้อมูลเป็นสมการทางคณิตศาสตร์และป้อนสู่โปรแกรมเพื่อใช้ในการควบคุมสิ่งแวดล้อมและเก็บข้อมูลใน SD Card เพื่อใช้สร้าง Big data
7. เชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละโรงเรียนเพื่อจัดเก็บที่ Center

วิธีดำเนินการ

1. ออกแบบระบบเชื่อมต่อระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงเรียนจำนวน 2 โรงเรียน
2. กำหนดเงื่อนไขการวิเคราะห์และบริหารประมวลผลข้อมูลพีชในโรงเรียนทั้ง 2 โรงเรียน เพื่อใช้ในการศึกษา IOT ผู้ควบคุม
3. เขียนโปรแกรมให้เข้ากับระบบ input ของอุปกรณ์ และ Input ของ Human Machine Interface (HMI) ข้อมูลจากทฤษฎีการผลิตพีชหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแล
4. ทดสอบเครื่องจักรอัตโนมัติกับระบบโปรแกรมควบคุมและปรับปรุงแก้ไข
5. ประมวลผลและพัฒนาระบบ Network เบื้องต้น
6. จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ

6.3 ทดสอบระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียนและพัฒนาระบบการเชื่อมโยงข้อมูลด้วยระบบ IOT กับพื้นที่เกษตรกรรมและศูนย์เครือข่าย

วิธีการ

- 3.1 ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรียน ตามความต้องการของเกษตรกร และศูนย์เครือข่าย
- 3.2 ออกแบบระบบเชื่อมต่อระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงเรียนจำนวน 3 โรงเรียนของเกษตรกร
- 3.3 ออกแบบระบบเชื่อมต่อระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงเรียนศูนย์เครือข่าย ศวพ.จังหวัด
- 3.4 เขียนโปรแกรมให้เข้ากับระบบ input ของอุปกรณ์ และ Input ของ Human Machine Interface (HMI) ข้อมูลจากทฤษฎีการผลิตพีชหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแล
- 3.5 ทดสอบระบบควบคุมกับระบบโปรแกรมควบคุมและปรับปรุงแก้ไข
- 3.6 ประมวลผลและพัฒนาระบบ Network เบื้องต้น
- 3.7 จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ
- 3.8 จัดทำแบบทางวิศวกรรมและวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์เพื่อการผลิตและเผยแพร่

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ โรงเรียนปลูกพีช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ตำบลหนองแสง อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

7. การคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมกับการปลูกในโรงเรือน

7.1 การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศรับประทานขนาดเล็ก (เชอरी) ในโรงเรือนแหล่งปลูกต่าง ๆ

7.2 การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศรับประทานผลใหญ่ในโรงเรือนแหล่งปลูกต่าง ๆ

อุปกรณ์

1. โรงเรือนปลูกพืช
2. พันธุ์มะเขือเทศบริโภาคสดผลเล็ก (เชอरी) พันธุ์มะเขือเทศบริโภาคสดผลใหญ่
3. วัสดุปลูก ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว
4. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว
5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
6. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

มะเขือเทศเชอरी วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ทำการทดลองใน 3 สถานที่ ได้แก่ ศวส.ศรีสะเกษ ศวพ.นครปฐม และศวพ.เลย

มะเขือเทศผลใหญ่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ทำการทดลองใน 3 สถานที่ ศวส.ศรีสะเกษ ศวพ.นครปฐม และศวพ.มุกดาหาร

วิธีดำเนินการ

1. ปลูกทดสอบพันธุ์มะเขือเทศบริโภาคสดผลเล็ก (เชอरी) ที่มีศักยภาพได้จากปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จากปี 2564 จำนวน 3 สายพันธุ์ มาปลูกทดสอบพันธุ์กับพันธุ์การค้า (พันธุ์เชอरी 154) ภายในโรงเรือนหลังคาใส ขนาด 10x15 เมตร ด้านข้างโดยรอบบุด้วยตาข่ายไนลอน

2. การปฏิบัติ ดูแลรักษา เพาะกล้ามะเขือเทศในถาดเพาะ เมื่อต้นกล้าอายุ 25 วันย้ายกล้าลงปลูกในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2 : 1 : 1 และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 รองกันกระถางอัตรา 10 กรัมต่อกระถาง โดยใช้ระยะห่างระหว่างต้น 50x50 เซนติเมตร ตัดแต่งกิ่งให้เหลือเฉพาะกิ่งหลัก โดยปลิดกิ่งแขนงข้างออกขณะที่กิ่งยังเล็กและแขวนต้นด้วยเชือกไนลอนเพื่อพยุงต้นให้ตั้งตรง ทำการดูแลรักษา ให้ปุ๋ย กำจัดวัชพืชและศัตรูพืชอื่น ๆ ตามความเหมาะสม ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยระบบน้ำหยด เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผลสุกเป็นสีแดง

3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนในแต่ละฤดูกาลตามแผนการทดลองและวิเคราะห์ความแปรปรวนทั้งสองฤดูกาล (combined analysis) ตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสิ่งทดลองด้วย Duncan' Multiple Range Test (DMRT)

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - กันยายน 2566

สถานที่ :

มะเขือเทศเชอร์รี่ ทำการทดลองใน 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

มะเขือเทศผลใหญ่ ทำการทดลองใน 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร

8 วิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียมควบคุมด้วงหมัดผักในผักตระกูลกะหล่ำและเพ็ลี่ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือ

8.1 การวิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผัก

8.1.1 ทดสอบการผลิตขยายชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ หม้อนึ่งความดัน (Autoclave) ตู้อบ (Hot air oven) ตู้แช่แข็ง ก้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) ก้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (Stereoscopic microscope) เครื่องซั่ง 2 ตำแหน่ง ชุดเตาแก๊ส และไมโครเวฟ และหม้อหุงข้าว

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ (petri dish) หลอดแช่แข็ง เข็มแช่แข็ง ตะเกียงแอลกอฮอล์ สไลด์แก้ว แผ่นปิดสไลด์

3. สารเคมี ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)

4. อาหารสำหรับขยายเชื้อเมตาไรเซียม DOA-M3 ได้แก่ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ ข้าวเปลือก และข้าวขาวเส้าให้

5. เชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3

วิธีการ

แบบและวิธีทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design จำนวน 3 ซ้ำต่อกรรมวิธีโดย Main plot ได้แก่ สูตรอาหาร สำหรับทำหัวเชื้อ 3 ชนิด คือ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ และ ข้าวเปลือก Subplot ได้แก่ ระยะเวลาเก็บรักษาหัวเชื้อ คือ 1 2 3 4 5 และ 6 เดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

วิธีดำเนินการ

1. เลี้ยงเชื้อราเมตาไรเซียม ไอโซเลต DOA-M3 บนอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน
2. ย้ายเชื้อมาเลี้ยงในอาหารแต่ละสูตร ได้แก่ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ และข้าวเปลือก ปลอดเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7-10 วัน
3. ตรวจนับปริมาณเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ในหัวเชื้อแต่ละสูตร ด้วยวิธี Dilution plating technique บนอาหาร PDA plate ที่ระดับการเจือจาง 10^{-5} 10^{-7} 10^{-9} จำนวน 3 plate ต่อระดับ บ่มที่อุณหภูมิห้อง 7 วัน เพื่อหาปริมาณเชื้อเริ่มต้น
4. ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมด้วงหมัดผักของหัวเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ที่เลี้ยงในอาหารแต่ละสูตร โดยนำหัวเชื้อแต่ละสูตร มาขยายเพิ่มปริมาณในข้าวสวย บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 วัน นำมาเตรียมสปอร์แขวนลอยที่ระดับความเข้มข้น 1×10^{10} โคเนียดต่่อมิลลิลิตร ใช้ไมโครปิเปตดูดสปอร์แขวนลอย ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงบนกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตรที่วางอยู่ในจานอาหารปลอดเชื้อ จากนั้นปล่อยด้วงหมัดผักจำนวน 5 ตัวต่อจาน จำนวน 3 ซ้ำต่อกรรมวิธี ตรวจสอบการเป็นโรคของด้วงหมัดผักทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน
5. เก็บรักษาหัวเชื้อแต่ละสูตรที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน
6. ตรวจนับปริมาณเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ในหัวเชื้อแต่ละสูตรทุก 1 เดือน ด้วยวิธี Dilution plating technique บนอาหาร PDA plate ที่ระดับการเจือจาง 10^{-5} 10^{-7} 10^{-9} จำนวน 3 plate ต่อระดับ บ่มที่อุณหภูมิห้อง 7 วัน
7. นำหัวเชื้อที่เก็บรักษาไว้ในแต่ละเดือนมาผลิตเป็นชีวภัณฑ์ในรูปแบบของเชื้อสด โดยการขยายในข้าวสวย บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7-10 วัน จากนั้นนำมาปรับความเข้มข้น 1×10^{10} โคเนียดต่่อมิลลิลิตร แล้วทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมด้วงหมัดผัก เช่นเดียวกับข้อ 4

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ห้องปฏิบัติการวิจัยและผลิตขยายชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

8.1.2 ทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผักในภาวะตั้งสภาพแปลงทดลอง

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ หม้อนึ่งความดัน (Autoclave) ตู้อบ (Hot air oven) ตู้แช่แข็ง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (Stereoscopic microscope) เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ชุดเตาแก๊ส และไมโครเวฟ หม้อหุงข้าว

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ (petri dish) ลูบเชื้อเชื้อ เข็มเชื้อเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ สไลด์แก้ว แผ่นปิดสไลด์
3. สารเคมี ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
4. อาหารสำหรับขยายเชื้อเมตาโรเซียม DOA-M3 ได้แก่ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวเปลือก และข้าวขาวเส้าให้
5. เชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M3 และ ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย
6. วัสดุเกษตร ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง ระบบสปริงเกอร์ ปุ๋ยคอก ปูนขาว ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ fipronil 5% SC และสารจับใบ

วิธีการ

แบบและวิธีทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

- กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราเมตาโรเซียม ที่มีความเข้มข้น 1×10^9 โคนิเดียต่อมิลลิลิตร (ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) อัตรา 100 ลิตรต่อไร่ พ่นหลังจากเมล็ดงอกทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต
- กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราเมตาโรเซียม ที่มีความเข้มข้น 5×10^9 โคนิเดียต่อมิลลิลิตร (ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัตรา 1,000 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) อัตรา 100 ลิตรต่อไร่ พ่นหลังจากเมล็ดงอกทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต
- กรรมวิธีที่ 3 เชื้อราเมตาโรเซียม ที่มีความเข้มข้น 1×10^{10} โคนิเดียต่อมิลลิลิตร (ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัตรา 2,000 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) อัตรา 100 ลิตรต่อไร่ พ่นหลังจากเมล็ดงอกทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต
- กรรมวิธีที่ 4 ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย จำนวน 60 ล้านตัว/น้ำ 10 ลิตร พ่นครอบคลุมพื้นที่กว้าง 1.0-1.5 เมตร ยาว 8-10 เมตร เริ่มพ่นในดินก่อนปลูก และพ่นเมื่อสัมผัสพบตัวเต็มวัย 1 ตัว/ต้น
- กรรมวิธีที่ 5 สารเคมี fipronil 5% SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบตัวเต็มวัย 1 ตัวต่อต้น พ่นทุก 7 วัน และหยุดใช้ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 7 วัน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
- กรรมวิธีที่ 6 ชุดควบคุม (พ่นน้ำเปล่า)

วิธีดำเนินการ ทดสอบ 2 ฤดูปลูก คือ ฤดูหนาว และฤดูร้อน (เดือนตุลาคม – พฤษภาคม)

1. ผลิตขยายชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M3 ชนิดเชื้อสด ตามการทดลองที่ 1.1 แล้วปรับความเข้มข้น 1×10^9 5×10^9 และ 1×10^{10} โคนิเดียต่อมิลลิลิตรก่อนนำไปใช้
2. ไถตากดินไว้ประมาณ 7 วัน แล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง ทำแปลงทดสอบขนาด 1×30 เมตร จำนวน 4 แปลง หว่านโดโลไมท์ อัตรา 260 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตัน/ไร่ แต่ละแปลงแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 1×5 เมตร จำนวน 6 แปลงย่อย
3. หยอดเมล็ดกวางตุ้งในหลุมปลูก ระยะปลูก 20×25 เซนติเมตร รดน้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์ ให้ทั่วทั้งแปลง เมื่อต้นผักกาดกวางตุ้งแข็งแรง ถอนให้เหลือหลุมละ 1 ต้น หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ หลังหยอดเมล็ด 14 วัน และเพิ่มอัตราเป็น 100 กิโลกรัม/ไร่ หลังหยอดเมล็ด 21 และ 30 วัน แล้วเปลี่ยนเป็นปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ หลังหยอดเมล็ด 45 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่ผักกาดกวางตุ้งออกดอก
4. ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์ วันละ 1-2 ครั้ง และหลังจากใส่ปุ๋ยทันที

5. หลังปลูก 7 วัน หรือผักกวางตุ้งมีใบจริง พ่นเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ตามกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 โดยใช้ความเข้มข้น 1×10^9 5×10^9 และ 1×10^{10} โคนิเดียมต่อมิลลิลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ ฉีดพ่นตอนเย็น และให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นก่อนพ่น จากนั้นพ่นเชื้อให้ทั่วทั้งต้น ทุก 7 วัน ติดต่อกันจนเก็บผลผลิต สำหรับกรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นด้วยไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย ก่อนปลูก และหลังปลูกทุก 7 วัน กรรมวิธีที่ 5 ฉีดพ่นด้วยสารเคมี fipronil เมื่อพบตัวเต็มวัย 1 ตัว/ต้น พ่นทุก 7 วัน เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วยน้ำเปล่า

6. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อมีอายุประมาณ 35 วัน

ระยะเวลา ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ห้องปฏิบัติการวิจัยและผลิตขยายชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

8.2 การวิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

8.2.1 ทดสอบการผลิตขยายชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ หม้อนึ่งความดัน (Autoclave) ตู้อบ (Hot air oven) ตู้แช่แข็ง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (Stereoscopic microscope) เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ชุดเตาแก๊ส และไมโครเวฟ และหม้อหุงข้าว

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ (petri dish) หลอดแช่แข็ง เข็มแช่แข็ง ตะเกียงแอลกอฮอล์ สไลด์แก้ว แผ่นปิดสไลด์

3. สารเคมี ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)

4. อาหารสำหรับขยายเชื้อเมตาไรเซียม DOA-M3 ได้แก่ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ ข้าวเปลือก และข้าวขาวเส้าให้

5. เชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8

วิธีการ

แบบและวิธีทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำต่อกรรมวิธี โดย Main plot ได้แก่ สูตรอาหารสำหรับทำหัวเชื้อ 3 ชนิด คือ ข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ และ ข้าวเปลือก Sub plot ได้แก่ ระยะเวลาเก็บรักษาหัวเชื้อ คือ 1 2 3 4 5 และ 6 เดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

วิธีดำเนินการ

1. เลี้ยงเชื้อราเมตาไรเซียมไอโซเลต DOA-M8 บนอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

2. ย้ายเชื้อมาเลี้ยงในอาหารแต่ละสูตร ได้แก่ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพด และข้าวเปลือก ปลอดเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน

3. ตรวจสอบจำนวนโคโลนีของเชื้อราเมตาโรเซีย DOA-M8 ในหัวเชื้อแต่ละสูตร ด้วยวิธี Dilution plating technique บนอาหาร PDA plate ที่ระดับการเจือจาง 10^{-5} 10^{-7} 10^{-9} จำนวน 3 plate ต่อระดับ บ่มที่อุณหภูมิห้อง 7 วัน เพื่อหาปริมาณเชื้อเริ่มต้น

4. ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ของหัวเชื้อราเมตาโรเซีย DOA-M8 ที่เลี้ยงในอาหารแต่ละสูตร โดยนำหัวเชื้อแต่ละสูตร มาขยายเพิ่มปริมาณในข้าวสวอย บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 วัน นำมาเตรียมสปอร์แขวนลอยที่ระดับความเข้มข้น 1×10^{10} โค尼เดียวต่อมิลลิลิตร ใช้ไมโครปิเปตดูดสปอร์แขวนลอย ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงบนกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตรที่วางอยู่ในจานอาหารปลอดเชื้อ จากนั้นปล่อยเชื้อจุลินทรีย์จำนวน 5 ตัวต่อจาน จำนวน 3 ซ้ำต่อกรรมวิธี ตรวจสอบการเป็นโรคของเชื้อจุลินทรีย์ทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน

5. เก็บรักษาเชื้อที่เลี้ยงในอาหารแต่ละสูตรที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน

6. ตรวจสอบปริมาณเชื้อราเมตาโรเซีย DOA-M8 ในหัวเชื้อแต่ละสูตรทุก 1 เดือน ด้วยวิธี Dilution plating technique บนอาหาร PDA plate ที่ระดับการเจือจาง 10^{-5} 10^{-7} 10^{-9} จำนวน 3 plate ต่อระดับ บ่มที่อุณหภูมิห้อง 7 วัน

7. นำหัวเชื้อที่เก็บรักษาไว้ในแต่ละเดือนมาผลิตเป็นชีวภัณฑ์ในรูปแบบของเชื้อสด โดยการขยายในข้าวสวอย บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7-10 วัน จากนั้นนำมาปรับความเข้มข้น 1×10^{10} โค尼เดียวต่อมิลลิลิตร แล้วทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ เช่นเดียวกับข้อ 4

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ห้องปฏิบัติการวิจัยและผลิตขยายชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

8.2.2 ทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์เมตาโรเซีย DOA-M8 ควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในมะเขือสภาพแปลงทดลอง อุปกรณ์

1. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ หม้อนึ่งความดัน (Autoclave) ตู้อบ (Hot air oven) ตู้เขี่ยเชื้อ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (Stereoscopic microscope) เครื่องซั่ง 2 ตำแหน่ง ชุดเตาแก๊ส และไมโครเวฟ หม้อหุงข้าว

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ (petri dish) ลูบเขี่ยเชื้อ เข็มเขี่ยเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ สไลด์แก้ว แผ่นปิดสไลด์

3. สารเคมี ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)

4. อาหารสำหรับขยายเชื้อเมตาโรเซีย DOA-M8 ได้แก่ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวเปลือก ข้าวเส้าให้

5. เชื้อราเมตาโรเซีย DOA-M8

6. วัสดุเกษตร ได้แก่ เมล็ดพันธุ์มะเขือ ถาดเพาะ พิทมอส ระบบน้ำหยด ปุ๋ยคอก ปูนขาว ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 12-24-12 สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ imidacloprid 10% SL และสารจับใบ

วิธีการ

แบบและวิธีทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราเมตาโรเซียม ที่มีความเข้มข้น 1×10^9 โคนิเดีย/มิลลิลิตร (ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัตรา 500 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) อัตรา 100 ลิตร/ไร่ พ่นหลังจากเมล็ดงอกทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราเมตาโรเซียม ที่มีความเข้มข้น 5×10^9 โคนิเดีย/มิลลิลิตร (ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัตรา 1,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) อัตรา 100 ลิตร/ไร่ พ่นหลังจากเมล็ดงอกทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต

กรรมวิธีที่ 3 เชื้อราเมตาโรเซียม ที่มีความเข้มข้น 1×10^{10} โคนิเดีย/มิลลิลิตร (ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัตรา 2,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) อัตรา 100 ลิตร/ไร่ พ่นหลังจากเมล็ดงอกทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต

กรรมวิธีที่ 4 สารเคมี imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่น ฝ้ายมากกว่า 1 ตัวต่อใบ พ่นติดต่อกัน 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 ชุดควบคุม (พ่นน้ำเปล่า)

วิธีดำเนินการ ทดสอบ 1 ฤดูปลูก คือ ฤดูหนาว (เดือนตุลาคม – มีนาคม)

1. ผลิตขยายชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 ชนิดเชื้อสด ตามการทดลองที่ 2.1 ปรับความเข้มข้น 1×10^9 5×10^9 และ 1×10^{10} โคนิเดีย/มิลลิลิตรก่อนนำไปใช้

2. ไถตากดินไว้ประมาณ 7 วัน แล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2-4 ตัน/ไร่ ทำแปลงทดสอบขนาด 1 X 25 เมตร สูง 25-30 เซนติเมตร จำนวน 4 แปลง แต่ละแปลงแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 1 x 5 เมตร จำนวน 5 แปลงย่อย วางระบบน้ำหยด และคลุมแปลงด้วยพลาสติก

3. เพาะกล้ามะเขือในสภาพเพาะเป็นเวลา 21 วัน แล้วย้ายมาปลูกในแปลง เป็นแถวคู่ระยะห่างระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระหว่างแถว 80 เซนติเมตร หลังย้ายปลูก 40 และ 50 วัน รดด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

4. ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดวันละ 1-2 ครั้ง

5. หลังจากย้ายปลูก 21 วัน หรือสำรวจพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย พ่นเชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M8 ตามกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 โดยใช้ความเข้มข้น 1×10^9 5×10^9 และ 1×10^{10} โคนิเดีย/มิลลิลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ ฉีดพ่นตอนเย็น และให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นก่อนพ่น จากนั้นพ่นเชื้อให้ทั่วทั้งต้น ทุก 7 วัน ติดต่อกันจนเก็บผลผลิต สำหรับกรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นด้วยสารเคมี imidacloprid เมื่อพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมากกว่า 1 ตัวต่อใบ พ่นติดต่อกัน 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วันเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยน้ำเปล่า

6. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อมีอายุประมาณ 60 วัน หลังย้ายปลูก

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2564 - มีนาคม 2566

สถานที่ ห้องปฏิบัติการวิจัยและผลิตขยายชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ห้องปฏิบัติการผลิตขยายชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช และแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

แบ่งตามโครงการวิจัยย่อย กิจกรรม และการทดลองภายใต้โครงการวิจัยย่อย ดังนี้

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน

1.1 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานป้องกันกำจัดศัตรูผักกาดหัวในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น

1.1.1) สภาพพื้นที่แหล่งผลิตผักกาดหัว จังหวัดขอนแก่น

ดำเนินการทดสอบการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานป้องกันกำจัดศัตรูผักกาดหัว ในกลุ่มเกษตรกรบ้านสว่าง ตำบลหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ในปี 2565 โดยคัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย ไร่ละ 0.25 ไร่ รวมพื้นที่ 2 ไร่ 2 งาน ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ผักกาดหัว จากการสำรวจศึกษาวิเคราะห์ คัดเลือกพื้นที่วิจัย และวิเคราะห์พื้นที่วิจัย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกในช่วงปลายฤดูฝน ช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน เก็บเกี่ยวผักกาดหัว เมื่ออายุประมาณ 45 วัน การจำหน่ายผลผลิตในรูปหัวสดให้กับตลาดผัก ได้แก่ ตลาดศรีเมืองทอง จังหวัดขอนแก่น จังหวัดนครราชสีมาและ เทศโก้ไลต์ส การผลิตผักกาดหัวของเกษตรกรโดย หวานปุ๋ยคอก อัตรา 400 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบหมักไว้ 1 เดือน หลังจากนั้นหวานปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ก่อนไถพรวนรอบ 2 แล้วไถยกร่องปลูก ขนาดร่องกว้าง 1.20 เมตร ใช้ระยะห่างระหว่างหลุม 20-25 เซนติเมตร ปลูกโดยวิธีหยอดเมล็ด 1 เมล็ดต่อหลุมแล้วกลบ หลังปลูกฉีดพ่นสารเคมีคุมวัชพืชรอบนอก เมื่อผักงอกได้ 3-5 วันฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูเพื่อป้องกันกำจัดหนอนและด้วงหมัดผัก หลังเมล็ดงอก 15 วัน พรวนดินและกำจัดวัชพืช พร้อมใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อผักกาดหัวอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อเร่งลำต้นและหัว เมื่อผักกาดหัวอายุ 45 วันจึงเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังเก็บผลผลิตออกจากแปลงเกษตรกรปล่อยพื้นที่ให้ว่างไว้ประมาณ 1 เดือน เพื่อตากดิน กำจัดไข่หรือแมลงศัตรูและเชื้อโรคในดิน

เกษตรกรมีการมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามความเคยชิน เช่น ใช้อะบาเมคติน ในการฉีดพ่นเพื่อกำจัดหนอนและแมลงศัตรู จะใช้ตามๆกัน ไม่มีการสลับกลุ่มสาร โดยทำการฉีดพ่นทันทีหลังพืชรอบนอก 3-5 วัน เนื่องจากกลัวการระบาดของศัตรูพืช และฉีดพ่นต่อเนื่องทุกสัปดาห์ตลอดจนถึงอายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 6-8 ครั้งต่อรอบการปลูก กำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีคุมวัชพืช 1 ครั้ง และใช้แรงงานคนในการจัดการ เคยใช้ชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืชในการผลิตผักกาดหัว แต่ไม่ได้ใช้อย่างต่อเนื่อง จึงใช้สารเคมีในการกำจัดเพียงอย่างเดียว ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-วันหรือทรี ในการผลิตผักกาดหัว ซึ่งจากการสำรวจ และวิเคราะห์พื้นที่วิจัยพบว่า การผลิตผักกาดหัวเกษตรกรในพื้นที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตสูง โดยเฉพาะในเรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการใช้ในปริมาณมากและใช้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกษตรกรยังขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสมในพื้นที่

1.1.2) การถ่ายทอดความรู้การผลิตผักกาดหัวตามมาตรฐาน GAP จังหวัดขอนแก่น

จัดฝึกอบรมเกษตรกรผู้ปลูกผักกาดหัว หลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน ณ กลุ่มเกษตรกรปลูกผักกาดหัว บ้านสว่าง ตำบลหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัด

ขอนแก่น วันที่ 22 มีนาคม 2565 ผู้เข้าอบรม จำนวน 30 ราย มีการประเมินความรู้ผู้เข้ารับการอบรมก่อนและหลังการอบรม ประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบทดสอบถาม พบว่า หลังการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 95.9 คะแนนเฉลี่ย 12.5 คะแนน ความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร พบว่า มีความพึงพอใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการพัฒนาการผลิตผักกาดหัวให้มีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด (คะแนน 4.67) (Table 1.1-1)

Table 1.1-1 Satisfaction of farmers who attended the training course of vegetable production in safety standard in Ban Phai District, Khon Kaen Province in 2022.

Topics	\bar{x}	SD	Level of satisfaction
Lecturer/staff Knowledgeable and well transfer	4.90	0.61	most
Topics that are broadcasted on demand	4.77	0.69	most
Contents are consistent with resources and local conditions.	4.73	0.50	most
Availability of media/devices/documents	4.40	0.50	high
Appropriateness of the training period	4.40	0.56	high
Opportunity for farmers to express their opinions and participate in activities	4.43	0.57	high
Able to apply the acquired knowledge to develop production	4.60	0.45	most
Able to transfer the acquired knowledge	4.67	0.61	most
More knowledge in the matter after training	4.27	0.69	high
Lecturer/staff Knowledgeable and well transfer	4.80	0.41	most
เฉลี่ย	4.60	0.50	most

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

1.1.3) คุณสมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบการผลิตผักกาดหัว จังหวัดขอนแก่น

ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดิน ก่อนการทดสอบในพื้นที่บ้านสว่าง ตำบลหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อยู่ระหว่าง 6.54-7.16 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.27-0.74 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 20-97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 20-133 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดิน โดยกรรมวิธีทดสอบคำนวณการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15, 16-8-8 และ 21-8-21 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่

1.1.4) ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหัว จังหวัดขอนแก่น

(1) ผลผลิตผักกาดหัว

ผลผลิตหัวสดของผักกาดหัว สำหรับการปลูกในฤดูแล้ง (มกราคม 2565) มีค่าใกล้เคียงกัน โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 9,191 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉลี่ยร้อยละ 3.92 (วิธีเกษตรกรผลผลิตเฉลี่ย 8,844 กิโลกรัม/ไร่) (Table 1.1-2) สำหรับฤดูฝน (พฤษภาคม 2565) วิธีทดสอบให้ผลผลิตมากกว่าวิธี

เกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 9,600 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉลี่ยร้อยละ 11.2 (วิธีเกษตรกรผลผลิตเฉลี่ย 8,633 กิโลกรัม/ไร่) (Table 1.1-3)

ค่าเฉลี่ยของ 2 ฤดูเพาะปลูกวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 9,401 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.41 (วิธีเกษตรกรผลผลิตเฉลี่ย 8,790 กิโลกรัม/ไร่) (Table 1.1-2, 1.1-3)

(2) ต้นทุน สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) และรายได้สุทธิ

การผลิตในฤดูแล้ง (มกราคม 2565) และ ในฤดูฝน (พฤษภาคม 2565) ต้นทุนการผลิตผักกาดหัววิธีทดสอบต่ำกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.1$) โดยมีต้นทุนเฉลี่ย 13,773 และ 14,783 บาท/ไร่ หรือเฉลี่ย 1.55 บาท/กิโลกรัม โดยต้นทุนต่อพื้นที่ปลูกลดลงจากวิธีเดิมของเกษตรกรร้อยละ 14.8 และ 7.67 หรือต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 17.3 และ 16.8 ส่งผลให้วิธีทดสอบมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.1$) โดยมีค่า BCR การผลิตฤดูแล้งและฤดูฝนเฉลี่ย 6.94 และ 5.18 (BCR วิธีเกษตรกรเฉลี่ย 5.30 และ 4.30) รายได้สุทธิวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 10.0 และ 16.9 เป็น 85,905 และ 62,017 บาท/ไร่ (Table 1.1-2, 1.1-3)

กรมวิชาการเกษตร

Table 1.1-2 Yield and economic data of white radish of the trials in dry season conducted in Khon Kaen province in January to February, 2022.

No.	Farmers' name	Yield (kg/rai)			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Income (bath/rai)			Profit (bath/rai)			BCR	
		DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR
1	Rasamee	10,000	9,500	5.26	14,095	16,905	-16.6	1.41	1.78	-20.8	100,000	95,000	5.26	85,905	78,095	10.0	7.09	5.62
2	Nutaya	10,680	9,900	7.88	14,329	17,405	-17.7	1.34	1.76	-23.7	106,800	99,000	7.88	92,471	81,595	13.3	7.45	5.69
3	Niparat	7,800	7,000	11.4	14,879	17,455	-14.8	1.91	2.49	-23.5	78,000	70,000	11.4	63,121	52,545	20.1	5.24	4.01
4	Marnit	6,800	8,000	-15.0	12,879	15,350	-16.1	1.89	1.92	-1.29	80,000	68,000	17.6	67,121	52,650	27.5	6.21	4.43
5	Boon-orn	9,000	8,800	2.27	13,471	15,630	-13.8	1.50	1.78	-15.7	90,000	88,000	2.27	76,529	72,370	5.75	6.68	5.63
6	Prasit	12,000	10,000	20.0	14,279	16,225	-12.0	1.19	1.62	-26.7	120,000	100,000	20.0	105,721	83,775	26.2	8.40	6.16
7	Daungdaun	11,840	10,500	12.8	13,979	16,458	-15.1	1.18	1.57	-24.7	118,400	105,000	12.8	104,421	88,542	17.9	8.47	6.38
8	Thippawan	8,600	10,500	-18.1	13,379	15,533	-13.9	1.56	1.48	5.16	105,000	86,000	22.1	91,621	70,467	30.0	7.85	5.54
9	Boon-sri	9,000	8,400	7.14	13,179	15,658	-15.8	1.46	1.86	-21.4	90,000	84,000	7.14	76,821	68,342	12.4	6.83	5.36
10	Sutin	7,000	6,500	7.69	13,579	15,733	-13.7	1.94	2.42	-19.9	70,000	65,000	7.69	56,421	49,267	14.5	5.16	4.13
	mean	9,191	8,844	3.92	13,773	16,161	-14.8	1.55	1.88	-17.3	95,356	85,000	12.2	85,905	78,095	10.0	6.92	5.26
	t-Test	ns			**			**			**			**			**	

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

^{1/} Harvested at the age of 45 days after planting, price of yield for 10 bath/kg

** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

Table 1.1-3 Yield and economic data of white radish of the trials in rainy season conducted in Khon Kaen province in May to June, 2022.

No.	Farmers' name	Yield (kg/rai)			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Income (bath/rai)			Profit (bath/rai)			BCR	
		DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR
1	Rasamee	9,500	9,000	5.56	15,077	17,022	-11.4	1.59	1.89	-15.9	76,000	72,000	5.56	74,492	54,979	10.0	5.04	4.23
2	Nutaya	9,900	9,800	1.02	15,455	17,990	-14.1	1.56	1.84	-15.2	79,200	78,400	1.02	63,745	60,410	13.3	5.12	4.36
3	Niparat	9,500	8,500	11.8	15,805	17,490	-9.63	1.66	2.06	-19.4	76,000	68,000	11.8	60,195	50,510	20.1	4.81	3.89
4	Marnit	8,500	8,200	3.66	14,055	14,650	-4.06	1.65	1.79	-7.8	68,000	65,600	3.66	53,945	50,950	27.5	4.84	4.48
5	Boon-orn	9,800	8,500	15.3	14,309	15,760	-9.21	1.46	1.85	-21.1	78,400	68,000	15.3	64,091	52,240	5.75	5.48	4.31
6	Prasit	11,000	9,400	17.0	15,305	16,460	-7.02	1.39	1.75	-20.6	88,000	75,200	17.0	72,695	58,740	26.2	5.75	4.57
7	Daungdaun	10,200	9,000	13.3	14,905	15,508	-3.89	1.46	1.72	-15.1	81,600	72,000	13.3	66,695	56,492	17.9	5.47	4.64
8	Thippawan	9,800	8,500	15.3	14,305	15,568	-8.11	1.46	1.83	-20.2	78,400	68,000	15.3	64,095	52,432	30.0	5.48	4.37
9	Boon-sri	9,400	8,300	13.2	14,205	14,758	-3.75	1.51	1.78	-15.2	75,200	66,400	13.3	60,995	51,642	12.4	5.29	4.50
10	Sutin	8,300	7,500	10.7	14,705	15,918	-7.62	1.77	2.12	-16.5	66,400	60,000	10.7	51,695	44,082	14.5	4.52	3.77
mean			8,633	11.2	14,783	16,011	-7.67	1.55	1.86	-16.8	76,800	69,067	11.2	62,017	53,055	16.9	5.20	4.32
t-Test			**		**			*			**		**				**	

^{1/} Harvesting at 45 days after planting, price of yield for 8 bath/kg

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

1.2 การผลิตเชิงโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวในกลุ่มผลิตเชิง จังหวัดเลย

1.2.1) ข้อมูลพื้นที่และการผลิตเชิงในพื้นที่ทดสอบ จังหวัดเลย

พื้นที่ดำเนินการทดสอบที่ บ้านร่องจิก ตำบลปลาบ่า อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย เนื่องจากเป็นแหล่งปลูกเชิงที่สำคัญของจังหวัดเลย จากการสำรวจพื้นที่ปลูกเชิงพบว่ามีพื้นที่ 1,463 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 4.037 ตันต่อไร่ ผลผลิตรวมทั้งจังหวัดประมาณ 5.9 ตันต่อปี ราคาซื้อขายเฉลี่ย 20 บาทต่อกิโลกรัม สร้างรายได้ประมาณ 188 ล้านบาท เกี่ยวข้องกับเกษตรกรผู้ปลูกเชิงประมาณ 249 ครัวเรือน พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอภูเรือ ตำบลซำ นานาแห้ว มีปลูกในพื้นที่อำเภออื่นๆ บ้างเล็กน้อย ผักกอบรวมเพื่อให้ความรู้เรื่อง “ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน “ ดำเนินการเมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2565 มีเกษตรกรเข้าร่วมการฝึกอบรม 31 ราย และมีเกษตรกรสมัครใจเข้าร่วมดำเนินการทดสอบการผลิตเชิงโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวในกลุ่มผลิตเชิง จำนวน 10 ราย แปลงผลิตเชิงของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ 10 ราย ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรพบว่ามีค่าเป็นกรดเล็กน้อย โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.88-7.45 เฉลี่ย 6.42 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง กล่าวคือ มีอินทรีย์วัตถุ (OM) ร้อยละ 0.78-2.27 เฉลี่ย 1.95 มีธาตุอาหาร ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 2-422 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 201.6 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 30-383 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 159.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย การทดสอบโดยแบ่งพื้นที่ปลูกเชิงออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ดำเนินการตามกรรมวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่เดิม ส่วนที่ 2 ดำเนินการปลูกเชิงโดยใช้วิธีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวในเชิงโดยเทคโนโลยีผสมผสานร่วมกับการใช้ชีวภัณฑ์บีส ซึ่ง เป็นเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ผลการดำเนินงาน เกษตรกรปลูกเชิงเมื่อวันที่ 5-6 พฤษภาคม 2565 ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว เกษตรกรอยู่ระหว่างวิเคราะห์ข้อมูล จากการสัมภาษณ์ เกษตรกรให้ข้อมูลว่าปีการผลิต 2565 การปลูกเชิงมีความล่าช้าเนื่องจาก พื้นที่ปลูกเดิมยังไม่ได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวเชิง (เชิงจากปีการผลิต 2564) เนื่องจากเกษตรกรในช่วงเก็บเกี่ยวเชิงมีราคาตก การเก็บเกี่ยวไม่มีความคุ้มค่าการเก็บเกี่ยวจึงล่าช้าในปีการผลิต 2565

1.3 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานป้องกันกำจัดศัตรูหอมแบ่งในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดนครพนม

1.3.1) สภาพพื้นที่และการผลิตหอมแบ่งของพื้นที่ทดสอบ จังหวัดนครพนม

สภาพพื้นที่และการผลิต

ในปี 2565 ดำเนินการทดสอบและพัฒนาการผลิตหอมแบ่งในพื้นที่อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ซึ่งถือว่าหอมแบ่งเป็นพืชผักเศรษฐกิจ ที่มีการผลิตในพื้นที่ค่อนข้างใหญ่และมีการส่งไปจำหน่ายไปทั่วพื้นที่เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ พันธุ์อุตรดิตถ์ (ลับแล) และพันธุ์ไต้หวัน จากการการสำรวจศึกษาวิเคราะห์และวิเคราะห์พื้นที่วิจัย พบว่า ปัญหาโรคและแมลงที่เกิดและพบได้บ่อยในพื้นที่การผลิต คือ ปัญหาการระบาดของโรคเกี่ยวกับเชื้อรา หนอนกระทู้หอม ซึ่งสร้างความเสียหายแก่เกษตรกรผู้ปลูกหอมอย่างมาก โรคที่ทำความเสียหายให้แก่ หอมแบ่ง คือ โรครากเน่าโคนเน่าและโรคที่เกิดจากเชื้อรา ทำให้เกษตรกรใช้

สารเคมีในการป้องกันกำจัดค่อนข้างสูง ทำให้มีรายงานการตรวจพบสารพิษตกค้างในพืชหอมแบ่งเกินค่ามาตรฐานในบางราย ในกลุ่มเกษตรกรที่ขอการรับรอง GAP พืช นอกจากนี้เกษตรกรในพื้นที่ที่มีอัตราการป่วยด้วยโรคเกี่ยวกับมะเร็งหรือพบเจอสารพิษตกค้างในร่างกาย จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานป้องกันกำจัดศัตรูในหอมแบ่งลงไปใช้ในพื้นที่การผลิตของเกษตรกร การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี หลังจากการเสวนาได้คัดเลือกเกษตรกรตัวแทนเกษตรกรเข้าร่วมทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย ในตำบลกุดฉิม อำเภอธาตุพนม แต่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ จากสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้การดำเนินงานบางส่วนไม่สามารถดำเนินการได้ กลุ่มเกษตรกร ตำบลกุดฉิม อำเภอธาตุพนม ที่สมัครใจเข้าร่วมทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย ในปี 2565 ไม่สามารถเก็บข้อมูลด้านการผลิตหรือข้อมูลด้านอื่นๆได้ เนื่องจากเกษตรกร บางรายตัดสินใจไม่ปลูกหอม เพราะราคาตกต่ำ บางรายออกไปทำงานรับจ้างนอกพื้นที่ ในส่วนของหัวหน้ากลุ่มก็ไม่มีเวลาในการประสานงานกับเจ้าหน้าที่ จึงทำให้ปีการผลิต 2564/2565 ไม่มีข้อมูลในกรรมวิธีเกษตรกรเนื่องจากสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ในสองปีที่ผ่านมา (ปี 2563-2565) เกษตรกรค่อนข้างลงทุนสูง และราคาขายผลผลิตค่อนข้างต่ำ ผู้รับซื้อและนำผลผลิตไปกระจายผลผลิตมีน้อยลง ทำให้เกษตรกรใช้พื้นที่ปลูกลดลงเล็กน้อย โดยราคาขายหอมแบ่งเป็นหัวพันธุ์ จะอยู่ที่ กิโลกรัมละ 10 บาท ราคาขายแบบหอมสดจะอยู่ที่ กิโลกรัมละ 15 บาท ซึ่งไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งในปีงบประมาณ 2566 จึงดำเนินการคัดเลือกเกษตรกรกลุ่มใหม่ ในตำบลแสนพัน อำเภอธาตุพนม เข้าร่วมโครงการเป็นแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย ซึ่งปีการผลิต 2565/2566 ราคาหอมแบ่งหรือหอมหัวพันธุ์ ราคาค่อนข้างสูง เกษตรกรเริ่มปลูกในช่วงเดือน พ.ย.65 และจะไปเก็บเกี่ยวช่วงเดือน ม.ค.-ก.พ. 2566 การเก็บข้อมูลในกรรมวิธีทดสอบแปลงเกษตรกรเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรจะดำเนินการได้หลังจากเกษตรกรกลุ่มใหม่ เก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จสิ้นแล้ว ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลรายงานผลได้ในช่วงเดือน ก.พ.2566

ลักษณะภูมิอากาศ พื้นที่ทดสอบหอมแบ่ง จังหวัดนครพนม

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดนครพนม ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนเข้าปกคลุมประเทศไทยตั้งแต่วันที่ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาวของประเทศไทย ทำให้จังหวัดนครพนมมีอากาศหนาวเย็นและแห้งทั่วไป และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพามวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรเข้าปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝน ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงประมาณกลางเดือนตุลาคม ทำให้มีฝนตกชุกทั่วไปปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของจังหวัดนครพนม อยู่ระหว่าง 1,600-2,400 มิลลิเมตร โดยเฉพาะพื้นที่ทางด้านตะวันออกของจังหวัดบริเวณอำเภอเมืองและอำเภอท่าอุเทนเป็นบริเวณที่มีปริมาณฝนมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร ส่วนพื้นที่ทางด้านตะวันตกของจังหวัดเป็นบริเวณที่มีฝนน้อย ปริมาณฝนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 2,000 มิลลิเมตร สำหรับปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของจังหวัดนครพนม 2,328.2 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตก เฉลี่ย 142 วัน โดยเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุดในรอบปี (สถานีอุตุนิยมวิทยา นครพนม, 2565)

1.3.2) ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหอมแบ่งแปลงทดสอบ จังหวัดนครพนม

ปีงบประมาณ 2565 ทดสอบในแปลงเกษตรกร ตำบลกุดฉิม อำเภอธาตุพนม จำนวน 10 ราย พบว่าการปลูกหอมในฤดูหนาวไม่พบการระบาดของหนอนกระทุ้งหอม จึงไม่มีการใช้ชีวภัณฑ์ปีที เนื่องจากต้นทุนสดราคาตกต่ำเกษตรกรจึงเก็บผลผลิตหัวหอมเพื่อจำหน่ายเป็นหัวพันธุ์ ผลผลิตเฉลี่ย 3,000 กิโลกรัม/ไร่ ราคา 15-20 บาท/กิโลกรัม เฉลี่ย 18 บาท/กิโลกรัม ต้นทุนเฉลี่ย 24,200 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 29,800 บาท/ไร่ การปลูกหอมแบ่งฤดูแล้งซึ่งเป็นการผลิตหัวพันธุ์เพื่อใช้เองและจำหน่าย ในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน พบว่า แปลงข้างเคียงมีการระบาดของหนอนกระทุ้งหอม แต่แปลงทดสอบมีการใช้ปีทีทุกสัปดาห์ทั้งในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนกระทุ้งหอม ปรากฏว่า วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตผลผลิต รายได้ ต้นทุน ไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตผลผลิตหัวพันธุ์แห้ง เฉลี่ย 516 และ 515 กิโลกรัม/ไร่ จะเห็นว่าผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำเนื่องจากเกษตรกรเก็บผลผลิตเร็วกว่ากำหนดเนื่องจากหอมที่ปลูกในฤดูแล้งที่มีสภาพอากาศร้อนจะมีลำต้นและหัวขนาดเล็กกว่าปกติ และต้องเร่งเก็บเกี่ยวก่อนกำหนดเพราะมีฝนตกในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว ซึ่งบางแปลงเก็บเกี่ยวไม่ทันผลผลิตบางส่วนเสียหายจากน้ำท่วมแปลง ราคาหัวพันธุ์ในช่วงที่เกษตรกรเก็บรักษาเพื่อปลูกในฤดูถัดไปค่อนข้างสูงโดยเฉลี่ย 80 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าหัวพันธุ์วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 41,280 และ 41,200 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 23,720 และ 23,811 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 17,430 และ 17,389 บาทต่อไร่ (Table 1.1-4) จากการที่เกษตรกรมีการใช้ชีวภัณฑ์ปีทีเพื่อควบคุมหนอนกระทุ้งหอมในกรรมวิธีเกษตรกร แสดงว่าเกษตรกรยอมรับชีวภัณฑ์ปีทีเช่นเดียวกับวิธีทดสอบ

ในปีงบประมาณ 2566 ฤดูกาลผลิต 2565/2566 ทดสอบซ้ำในที่เดิม โดยเกษตรกรนิยมปลูกพันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์พื้นเมือง แหล่งผลิตหัวพันธุ์ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดนครพนม ดินปลูกมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน 5.8-6.5 อุณหภูมิที่เหมาะสม 20-24 องศาเซลเซียส ปลูกได้ทั้งปี ในช่วงฤดูฝนจะมีราคาดี การเตรียมแปลงปลูกโดยไถตากดินประมาณ 7 วันแล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง ถ้าดินเป็นกรดใช้ปูนขาวหว่านยกแปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ความยาวตามพื้นที่ โดยมีร่องน้ำระหว่างแปลง กว้าง 30 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2-4 ตันต่อไร่ การปลูกใช้จากหัวพันธุ์ การปลูกโดยหัวพันธุ์ใช้หัวพันธุ์อัตรา 60-80 กิโลกรัม/ไร่ ระยะปลูก 15x15 เซนติเมตร ปลูกลึก 3 ใน 4 ของหัว หลังปลูกใช้กลบดินหรือฟางข้าวคลุมแปลง เพื่อรักษาความชื้นและป้องกันวัชพืช โรคและแมลงศัตรูของหอมแบ่ง ได้แก่ หนอนกระทุ้งหอม ซึ่งสร้างความเสียหายแก่เกษตรกรผู้ปลูกหอมอย่างมาก ทำให้ใช้สารเคมีปริมาณมาก โรคที่ทำให้ความเสียหายให้แก่หอมแบ่งได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าและโรคที่เกิดจากเชื้อรา ใช้ราไตรโคเดอร์มาหรือใช้หัวเชื้อสดหว่านลงแปลงปลูก อัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตร หรืออัตรา 100 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อพบโรค 1 ครั้ง/สัปดาห์ อายุเก็บเกี่ยวต้นหอมประมาณ 60 วันหลังปลูก

1.3.3) การรับรอง GAP แปลงทดสอบหอมแบ่ง จังหวัดนครพนม

ปี 2565 ผ่านการรับรอง GAP จำนวน 1 แปลง และอยู่ระหว่างการตรวจประเมินและรอการรับรอง 9 แปลง จะเสนอขอการรับรองในเดือน กุมภาพันธ์ 2566 ต่อไป

Table 1.1-4 Yield and economic data of spring onion of the trials in dry season conducted in Nakhon Phanom province in April to June, 2022.

No. Farmer's name	Yield (kg/rai)		Income (bath/rai)		Cost (bath/rai)		Profit (bath/rai)		BCR	
	DOA	FAR	DOA	FAR	DOA	FAR	DOA	FAR	DOA	FAR
1. Mr. Mongkon Sookmee	750	740	60,000	59,200	26,900	26,700	33,100	32,500	2.23	2.22
2. Mrs. Anong Nargpong	750	720	60,000	57,600	26,900	26,600	33,100	31,000	2.23	2.17
3. Mrs. Reanthong Janthaloi	667	680	53,360	54,400	22,400	22,600	30,960	31,800	2.38	2.41
4. Mrs. Rattanawan Phothisat	360	367	28,800	29,360	25,400	25,460	3,400	3,900	1.13	1.15
5. Mr. Chaiwat Oun-orn	583	590	46,640	47,200	29,700	31,000	15,640	16,200	1.57	1.52
6. Mrs. La-ong Sakkhemthong	350	355	28,000	28,400	25,400	25,490	2,600	2,910	1.10	1.11
7. Ms. Rawiwan Srising	300	312	24,000	24,960	17,600	17,640	6,400	7,320	1.36	1.41
8. Mrs. Pimkuan Thisala	700	686	56,000	54,880	18,900	18,700	37,100	36,180	2.96	2.93
8. Ms. Chalernsil Chinachak	300	310	24,000	24,800	17,600	17,620	6,400	7,180	1.36	1.41
10. Mr. Peerawat Chaiyawong	400	390	32,000	31,200	26,400	26,300	5,600	4,900	1.21	1.19
Mean	516	515	41,280	41,200	23,720	23,811	17,430	17,389	1.76	1.75

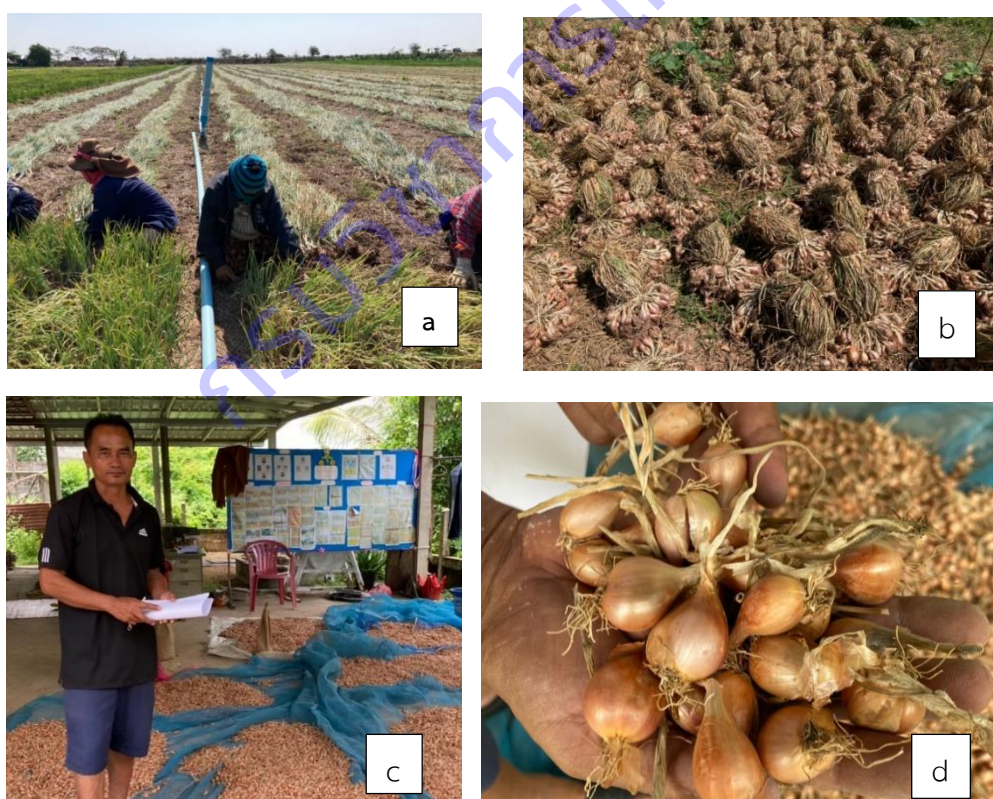


Figure 1.1-1 yield of spring onion of the trials a; Harvesting of bulb, b; collected bulb in the field, c farmer and dried bulb yield, d; dried bulb yield

1.4 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มผลผลิตและป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดข้าวเหนียวใน จังหวัดขอนแก่น

1.4.1) สภาพพื้นที่แหล่งปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว จังหวัดขอนแก่น

วิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว บ้านหนองบัว ตำบลหนองบัว อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น มีสมาชิกที่ขึ้นทะเบียน 68 ราย พื้นที่ 385 ไร่ แต่มีพื้นที่ปลูกทั้งชุมชน 500-600 ไร่ กลุ่มมีเงินหมุนเวียนไม่ต่ำกว่า 10 ล้านบาท/ปี เอกลักษณะของข้าวโพดบ้านหนองบัว คือ เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวม่วงแต่มกกลิ่นหอม รสชาติหวาน นุ่ม อร่อย ไม่มีเสี้ยน โดยใช้พันธุ์ของเอกชน การขายมีทั้งส่งห้างสรรพสินค้า ขายริมถนนทั้งฝักสดและฝักต้ม ราคา 3 ฝัก/20 บาท หรือ 5-6 ฝัก/50 บาท รายได้สูงสุดเฉลี่ย 1,500-2,000 บาท/วัน หรือมากกว่า 40,000 บาท/เดือน และขายฝักสดให้ศูนย์จำหน่ายสินค้าท็อปส์ มาร์เก็ต ที่ไปซื้อผลผลิตในชุมชน 3,000-5,000 ฝัก/สัปดาห์ ซึ่งบางครั้งผลผลิตในชุมชนไม่เพียงพอ

การปลูก มีการปลูกตลอดทั้งปี แต่ฤดูฝนปลูกน้อย อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65 วัน มีการใช้ปุ๋ยเคมีที่หลากหลาย ได้แก่ สูตร 15-15-15, 16-16-8, 16-8-8 และ 13-13-21 ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ปุ๋ยมูลวัว ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุด ไม่มีการกำจัดหนูที่ทำลายฝักเนื่องจากไม่เกิดความเสียหายมาก การกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีคุมวัชพืชร่อนอกและใช้แรงงานคนในการถากและกลบปุ๋ยไปด้วยในตัว การวิเคราะห์การผลิต พบว่า มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีมาก เกษตรกรยังขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม ปัญหาที่พบ เช่น ฝักลีบ หนอนเจาะฝัก หนู และหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุด ทำให้ผลผลิตเสียหายและผลผลิตไม่ได้คุณภาพ

1.4.2) การถ่ายทอดความรู้การผลิตแบบเกษตรปลอดภัย จังหวัดขอนแก่น

จัดอบรม หลักสูตร การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน วันที่ 22 มีนาคม 2565 ณ บ้านหนองบัว ตำบลหนองบัว อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ผู้เข้าอบรม 30 คน ความรู้หลังการฝึกอบรมมีความรู้เฉลี่ย 11.1 คะแนน (ร้อยละ 85.4) ความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีด้านสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการผลิตได้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Table 1.1-5)

Table 1.1-5 Satisfaction of farmers who attended the training course of corn planting in Ban Nong Bua, Ban Fang Sub-district, Ban Fang District, Khon Kaen Province, 2022.

Topics	\bar{x}	SD	Level of satisfaction
Lecturer/staff Knowledgeable and well transfer	4.73	0.61	most
Topics that are broadcasted on demand	4.60	0.50	most
Contents are consistent with resources and local conditions.	4.40	0.50	high
Availability of media/devices/documents	4.40	0.56	high
Appropriateness of the training period	4.43	0.57	high
Opportunity for farmers to express their opinions and participate in activities	4.80	0.41	most
Able to apply the acquired knowledge to develop production	4.90	0.61	most
Able to transfer the acquired knowledge	4.27	0.69	high
More knowledge in the matter after training	4.67	0.69	most
mean	4.60	0.50	most

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

1.4.3) ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว จังหวัดขอนแก่น

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรพบว่ามีความเป็นกรดเล็กน้อย เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ กล่าวคือ มีอินทรียวัตถุ (OM) 0.53-0.76 เปอร์เซ็นต์ มีธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 14-474 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำจนถึงสูงมาก โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 24-172 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำจนถึงสูงมาก

(1) ผลผลิต

ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์เหนียวม่วงแต้ม ถูดูแล้งและฤดูฝน ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 31.5 และ 19.8 (เฉลี่ย 25.3) เป็น 1,943 และ 1,453 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 1,683) จาก 1,478 และ 1,213 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 1,344) กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตปอกเปลือกวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 29.6 และ 24.4 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ด้านความกว้างฝักในฤดูแล้งและฤดูฝนวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$ และ $P < 0.01$) ที่ร้อยละ 10.3 ในฤดูแล้ง และร้อยละ 5.92 ในฤดูฝน ส่วนความยาวฝักไม่ต่างกัน ในทางสถิติ (Table 1.1-6)

(2) ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวของแปลงทดสอบ ในจังหวัดขอนแก่น

การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มผลผลิตและป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดข้าวเหนียว ในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2565 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 52.3 ต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่และต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงเฉลี่ยร้อยละ 26.5 และ 41.7 มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) โดยฤดูแล้งและฝนวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ 19,060 และ 12,988 บาท/ไร่ (เฉลี่ย 16,074 บาท/ไร่) (วิธีเกษตรกรเฉลี่ย 12,763 และ 8,564 บาท/ไร่ (เฉลี่ย 10,552 บาท/ไร่)) ต้นทุนในฤดูแล้งและฝนเฉลี่ย 3,996 และ 3,671 บาท/ไร่ (เฉลี่ย 3,825 บาท/ไร่) ลดลงร้อยละ 24.9 และ 27.7 (เฉลี่ย 26.5) (วิธีเกษตรกร 5,322 และ 5,078 บาท/ไร่ (เฉลี่ย 5,206 บาท/ไร่)) และสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) วิธีทดสอบเฉลี่ย 5.9 และ 4.5 (เฉลี่ย 5.17) (วิธีเกษตรกร BCR เฉลี่ย 3.4 และ 2.7 (เฉลี่ย 3.02) (Table 1.1-7)

Table 1.1-6 Yield and components data of fresh corn (glutinous corn) of the trials in dry and rainy season conducted in Khon Kaen province in 2022.

Season	No. Farmer's name	Tree height (cm)			long of ear (cm)			wide of ear (cm)			total yield (ear) (kg/rai)		
		DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
dry	1. Mr. Sommai Sridarkoon	171	174	-1.72	17.1	17.6	-2.84	4.6	4.5	2.22	1,850	1,732	0.00
	2. Mr. Wichian Janthawong	176	176	0.00	15.2	16	-5.00	4.3	3.4	26.5	1,944	1,624	59.9
	3. Mrs. Niporn Tupwiset	175	178	-1.69	15.5	16.2	-4.32	4.2	3.4	23.5	2,040	1,520	48.6
	4. Mrs. Sa-ngob Kumpika	174	173	0.58	15.3	13.7	11.7	4.4	4.2	4.76	2,040	1,520	28.2
	5. Mrs. Thongkam marbout	173	175	-1.14	15.2	16	-5.00	4.3	3.4	26.5	1,850	1,758	59.9
	6. Mrs. Somporn Sridakoon	175	184	-4.89	17.5	17.8	-1.69	4.6	5.1	-9.80	1,944	1,816	40.0
	7. Mrs. Sutee Thongsila	179	178	0.56	15.5	16.2	-4.32	4.2	3.4	23.5	1,920	1,432	48.6
	8. Mrs. Jiyaporn Boonsanorh	179	170	5.29	14.5	13.4	8.21	3.8	4	-5.00	2,032	1,744	-7.45
	9. Mrs. Sanoom Pangnoi	193	189	2.12	18.3	17.2	6.40	4.4	4.1	7.32	1,856	904	8.90
	10. Mrs. Rinyong Sarmortorn	182	177	2.82	18	17	5.88	4.4	4	10.0	1,864	984	7.64
	Mean	178	177	0.56	16.1	15.9	1.05	4.29	3.89	10.3	1,943	1,478	31.5
	Pair-t test	ns			ns			*			**		
rainy	1. Mr. Sommai Sridarkoon	191	182	4.95	16.5	13.9	18.7	4.27	4.02	6.22	1,422	1,316	8.05
	2. Mr. Wichian Janthawong	199	159	25.2	15.3	13	17.7	4.26	3.94	8.12	1,387	1,209	14.7
	3. Mrs. Niporn Tupwiset	194	191	1.57	14.2	14	1.43	4.11	4.03	1.99	1,262	1,183	6.68
	4. Mrs. Sa-ngob Kumpika	186	182	2.20	14.5	14.2	2.11	4.29	4.17	2.88	1,289	1,183	8.96
	5. Mrs. Thongkam marbout	181	187	-3.21	23	13.6	69.1	4.18	3.98	5.03	1,600	1,047	52.8
	6. Mrs. Somporn Sridakoon	169	191	-11.5	16.1	14.6	10.3	4.09	4.14	-1.21	1,333	1,689	-21.1
	7. Mrs. Sutee Thongsila	156	161	-3.11	15.6	16.4	-4.88	4.34	4.2	3.33	1,769	1,173	50.8
	8. Mrs. Jiyaporn Boonsanorh	166	163	1.84	15.4	14.8	4.05	4.41	4.29	2.80	1,591	1,209	31.6
	9. Mrs. Sanoom Pangnoi	171	186	-8.06	15.8	14.1	12.1	4.42	4.09	8.07	1,422	1,156	23.0
	10. Mrs. Rinyong Sarmortorn	196	155	26.5	15.3	14.2	7.75	4.16	3.96	5.05	1,422	1,067	33.3
	Mean	180	175	2.86	16.1	14.3	12.6	4.25	4.09	3.91	1,453	1,213	19.8
	Pair-t test	ns			ns			**			*		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, ** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

Table 1.1-7 Yield and economic data of fresh corn (glutinous corn) of the trials in dry and rainy season conducted in Khon Kaen province in 2022.

Season	No. Farmmer's name	Income (bath/rai)			cost (bath/rai)			Unit cost (bath/kg)			Profit (bath/rai)			BCR	
		DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR
dry	1. Mr. Sommai Sridarkoon	22,199	20,787	6.79	4,016	5,620	28.5	2.17	3.24	33.0	18,183	15,167	19.9	5.5	3.7
	2. Mr. Wichian Janthawong	25,272	21,112	19.7	3,834	5,278	27.4	1.97	3.25	39.4	21,438	15,834	35.4	6.6	4
	3. Mrs. Niporn Tupwiset	24,480	18,240	34.2	4,016	4,932	18.6	1.97	3.24	39.2	20,464	13,308	53.8	6.1	3.7
	4. Mrs. Sa-ngob Kumpika	26,520	19,760	34.2	4,016	5,510	27.1	1.97	3.63	45.7	22,504	14,250	57.9	6.6	3.6
	5. Mrs. Thongkam marbout	22,199	21,099	5.21	4,016	5,480	26.7	2.17	3.12	30.4	18,183	15,619	16.4	5.5	3.9
	6. Mrs. Somporn Sridakoon	23,328	21,792	7.05	4,016	5,550	27.6	2.07	3.06	32.4	19,312	16,242	18.9	5.8	3.9
	7. Mrs. Sutee Thongsila	23,040	17,184	34.1	4,016	5,270	23.8	2.09	3.68	43.2	19,024	11,914	59.7	5.7	3.3
	8. Mrs. Jiyaporn Boonsanorh	24,384	20,928	16.5	4,016	5,780	30.5	1.98	3.31	40.2	20,368	15,148	34.5	6.1	3.6
	9. Mrs. Sanoom Pangnoi	22,272	10,848	105	4,016	5,000	19.7	2.16	5.53	60.9	18,256	5,848	212	5.5	2.2
	10. Mrs. Rinyong Sarmortorn	22,368	11,808	89.4	4,016	5,100	21.3	2.15	5.18	58.5	18,352	6,708	174	5.6	2.3
	Mean	23,763	18,086	31.4	3,996	5,322	24.9	2.06	3.78	45.5	19,608	13,004	50.8	5.94	3.39
	Paired t-Test	**		**		**		**		**		**		**	
rainy	1. Mr. Sommai Sridarkoon	14,293	13,867	3.07	3,676	5,320	30.9	3.09	4.6	32.8	10,617	8,547	24.2	3.9	2.6
	2. Mr. Wichian Janthawong	17,333	13,333	30.0	3,726	5,128	27.3	2.8	4.62	39.4	13,607	8,205	65.8	4.7	2.6
	3. Mrs. Niporn Tupwiset	19,200	14,720	30.4	3,676	4,832	23.9	2.3	3.94	41.6	15,524	9,888	57.0	5.2	3
	4. Mrs. Sa-ngob Kumpika	19,644	14,507	35.4	3,726	5,210	28.5	2.47	4.31	42.7	15,918	9,297	71.2	5.3	2.8
	5. Mrs. Thongkam marbout	14,507	12,800	13.3	3,676	5,180	29.0	3.04	4.85	37.3	10,831	7,620	42.1	3.9	2.5
	6. Mrs. Somporn Sridakoon	15,467	15,147	2.11	3,514	5,250	33.1	2.73	4.16	34.4	11,953	9,897	20.8	4.4	2.9
	7. Mrs. Sutee Thongsila	18,773	14,507	29.4	3,676	5,120	28.2	2.35	4.23	44.4	15,097	9,387	60.8	5.1	2.8
	8. Mrs. Jiyaporn Boonsanorh	16,640	15,787	5.40	3,676	5,480	32.9	2.65	4.16	36.3	12,964	10,307	25.8	4.5	2.9
	9. Mrs. Sanoom Pangnoi	13,867	11,093	25.0	3,696	4,700	21.4	3.2	5.09	37.1	10,171	6,393	59.1	3.8	2.4
	10. Mrs. Rinyong Sarmortorn	14,507	10,880	33.3	3,676	4,800	23.4	3.04	5.29	42.5	10,831	6,080	78.1	3.9	2.3
	Mean	16,660	13,642	22.1	3,671	5,078	27.7	2.73	4.52	39.5	12,988	8,564	51.7	4.53	2.69
	Paired t-Test	**		**		**		**		**		**		**	

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology ** = significant P<0.01

1.5 การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มผลผลิตและป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดหวานในกลุ่มผู้ปลูกข้าวโพดหวาน จังหวัดกาฬสินธุ์

1.5.1) สภาพพื้นที่ทดสอบข้าวโพดข้าวหวานจังหวัดกาฬสินธุ์

กลุ่มเกษตรกร บ้านชัยศรี ตำบลคำใหญ่ อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ ปลูกข้าวโพดหวานหลังจากทำนาปี ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-มกราคม และเก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ขยายในรูปแบบฝักสดและฝักต้ม พันธุ์ที่นิยมปลูก คือ ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมไกลเด็น 95 ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50-75 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2-3 ครั้งต่อการปลูก ให้น้ำแบบปล่อยตามร่องโดยอาศัยน้ำจากหนองน้ำสาธารณะคลองน้ำธรรมชาติ และสระขุด มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะหนอนกระทู้ลายจุดข้าวโพดที่พบการระบาดอย่างรุนแรง กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน ปัญหาที่พบ คือ การระบาดของศัตรูพืช ผลผลิตค่อนข้างต่ำ และต้นทุนการผลิตสูง และได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้การผลิตข้าวโพดหวาน โดยคัดเลือกผู้ร่วมเสวนาเข้าร่วมทำแปลงทดสอบแบ่งเป็นฤดูแล้ง 12 ราย และฤดูฝน 5 ราย แต่ในฤดูฝนสามารถเก็บข้อมูลได้เพียง 1 ราย เนื่องจากอีก 4 ราย แปลงของเกษตรกรได้รับผลกระทบจากฝนตกทำให้น้ำท่วมขังแปลงส่งผลให้เมล็ดข้าวโพดที่ปลูกเน่าเสียหาย (Table 1.1-8)

1.5.2) คุณสมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบข้าวโพดข้าวหวาน จังหวัดกาฬสินธุ์

ก่อนดำเนินงานทดสอบเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดิน พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อยู่ระหว่าง 5.16-6.35 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.254-0.850 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 10-96 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 14-212 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าดินส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นำผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินที่ได้ไปกำหนดกรรมวิธีทดสอบคำนวณการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางผนวกที่ 1)

1.5.3) ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวหวาน จังหวัดกาฬสินธุ์

1) ผลผลิตข้าวโพดหวาน จังหวัดกาฬสินธุ์

ผลผลิตฝักสดวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 1,013-3,289 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 1,819 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) คิดเป็นร้อยละ 17.7 ซึ่งวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 800-3,661 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 1,546 กิโลกรัม/ไร่) (Figure 1.1-2, 1.1-3 and Table 1.1-8)

ด้านความยาวฝัก และความกว้างฝักวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีความยาวและความกว้างฝักเฉลี่ย 23.4 และ 5.68 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 5.88 และ 9.44 (วิธีเกษตรกร 22.1 และ 5.19 เซนติเมตร) และความยาวฝักติดเมล็ดวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ที่ร้อยละ 11.8 โดยมีความยาวเฉลี่ย 18.2 เซนติเมตร ส่วนวิธีเกษตรกรมีความยาว 16.3 เซนติเมตร แต่ความหวานไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีค่าความหวานเฉลี่ย 15.5 และ 15.1 องศาบริกซ์ (Table 1.1-8)

2) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 11,413 และ 9,458 บาทต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แม้ว่าวิธีทดสอบจะมีต้นทุนมากกว่าคือเฉลี่ย 6,608 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 5,720 บาท/ไร่ สำหรับ BCR มีค่าใกล้เคียงกันคือเท่ากับ 2.72 และ 2.65 จะเห็นได้ว่าถึงแม้วิธีทดสอบจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าวิธีเกษตรกร อย่างไรก็ตามเมื่อดูในภาพรวมพบว่ารายได้สุทธิของวิธีทดสอบมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 20.7 (Table 1.1-9) และมีความปลอดภัยกว่าเพราะไม่ใช้สารเคมี



Figure 1.1-2 Mature ear of sweet corn of the trial in Kalasin Province in 2020, compared to DOA's Technology (left) and Farmer's Technology (right)



Figure 1.1-3 Kernel rip of sweet corn of the trial in Kalasin Province in 2020, DOA's Technology (left) compared to Farmer's Technology (right)

Table 1.1-8 Yield and yield components data of fresh corn (sweet corn) of the trials conducted in Kalasin province in 2022.

Plot No.	Tree height (cm)			yield (fresh ear) (cm)			long of ear (cm)			wide of ear (cm)			long of karnel rip (cm)			TSS (brix)		
	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
1	201	224	-10.3	3,289	3,661	-10.2	26.0	21.5	20.9	5.94	5.60	6.07	19.8	18.9	4.76	16.3	15.0	8.67
2	157	151	3.97	1,049	1,351	-22.4	25.7	23.9	7.53	5.59	5.02	11.4	18.8	16.3	15.3	16.3	15.5	5.16
3	146	147	-0.68	1,458	1,084	34.5	18.8	15.6	20.5	5.92	4.46	32.7	15.3	9.9	54.5	16.2	15.3	5.88
4	186	172	8.14	1,422	906	57.0	26.4	23.1	14.3	6.09	5.59	8.94	18.8	18.0	4.44	14.6	15.0	-2.67
5	139	164	-15.2	1,013	800	26.6	21.1	20.3	3.94	4.67	4.67	0.00	17.4	17.5	-0.57	15.3	15.6	-1.92
6	190	175	8.57	2,729	2,061	32.4	25.7	26.5	-3.02	6.20	5.59	10.9	18.8	17.9	5.03	14.5	15.6	-7.05
7	207	205	0.98	1,778	1,510	17.7	24.1	25.5	-5.49	6.19	5.89	5.09	18.3	18.6	-1.61	15.7	15.7	0.00
8	179	157	14.0	1,315	1,351	-2.66	25.2	24.7	2.02	5.77	5.07	13.8	17.9	14.1	27.0	15.5	15.6	-0.64
9	176	156	12.8	1,600	1,386	15.4	18.4	18.2	1.10	5.89	5.04	16.9	19.0	14.6	30.1	15.0	13.0	15.38
10	209	186	12.4	1,475	1,439	2.50	22.8	22.4	1.79	5.22	5.09	2.55	16.3	16.0	1.88	15.0	15.0	0.00
11	195	207	-5.80	2,738	1,510	81.3	22.6	21.6	4.63	5.65	5.37	5.21	18.3	15.6	17.3	16.7	15.3	9.15
12	192	167	15.0	1,760	1,155	52.4	22.0	21.0	4.76	5.58	4.68	19.2	18.9	16.6	13.9	15.3	14.3	6.99
13	159	156	1.92	1,955	1,884	3.77	25.1	23.7	5.91	5.19	5.39	-3.71	18.8	17.7	6.21	15.7	15.7	0.00
mean	179	174	2.87	1,819	1,546	17.7	23.4	22.1	5.88	5.68	5.19	9.44	18.2	16.3	11.7	15.5	15.1	2.65
t-Test	ns			*			*			**			**			ns		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, ** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

Table 1.1-9 Economic data of fresh corn (sweet corn) of the trials conducted in Kalasin province in 2022.

Plot no.	Income (bath/rai)			cost (bath/rai)			Unit cost (bath/kg)			Profit (bath/rai)			BCR		
	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
1	32,887	36,606	-10.2	6,654	5,720	16.3	2.02	1.56	29.5	26,233	30,886	-15.1	4.94	6.40	-22.8
2	10,488	13,505	-22.3	6,654	5,720	16.3	6.34	4.23	49.8	3,834	7,785	-50.8	1.58	2.36	-33.1
3	14,577	10,840	34.5	6,654	5,720	16.3	4.56	5.28	-13.5	7,923	5,120	54.7	2.19	1.90	15.3
4	14,222	9,063	56.9	6,294	5,720	10.0	4.43	6.31	-29.9	7,928	3,343	137.2	2.26	1.58	43.0
5	10,133	7,997	26.7	6,294	5,720	10.0	6.21	7.15	-13.1	3,839	2,277	68.6	1.61	1.40	15.0
6	27,288	20,613	32.4	6,654	5,720	16.3	2.44	2.78	-12.1	20,634	14,893	38.5	4.10	3.60	13.9
7	17,777	15,105	17.7	6,654	5,720	16.3	3.74	3.79	-1.21	11,123	9,385	18.5	2.67	2.64	1.14
8	13,155	13,505	-2.59	6,654	5,720	16.3	5.06	4.23	19.51	6,501	7,785	-16.49	1.98	2.36	-16.10
9	15,999	13,861	15.4	6,654	5,720	16.3	4.16	4.13	0.77	9,345	8,141	14.8	2.40	2.42	-0.83
10	14,755	14,394	2.51	6,654	5,720	16.3	4.51	3.97	13.5	8,101	8,674	-6.61	2.22	2.52	-11.90
11	27,377	15,105	81.2	6,654	5,720	16.3	2.43	3.79	-35.8	20,723	9,385	120.8	4.11	2.64	55.7
12	17,599	11,551	52.4	6,654	5,720	16.3	3.78	4.95	-23.7	10,945	5,831	87.7	2.64	2.02	30.7
13	18,020	15,170	18.8	6,775	5,720	18.4	3.76	3.77	-0.29	11,245	9,450	19.0	2.66	2.65	0.38
mean	18,021	15,178	18.7	6,608	5,720	15.5	4.28	4.53	-5.52	11,413	9,458	20.7	2.72	2.65	2.64
t-Test	*			**			ns			ns			ns		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, ** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

2. พัฒนาการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

2.1 การผลิตหัวพันธุ์สะอาดของพืชสมุนไพรวงศ์ขิง

2.1.1) การผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์สะอาด

ใช้หัวพันธุ์ปลอดโรค ระดับ G1 ของขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 จากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เพาะหัวพันธุ์ในขุยมะพร้าวในถุงเพาะชำ ในเดือนเมษายน แล้วย้ายปลูกเมื่อต้นกล้ามีใบจริง 2-3 ใบ ในมิถุนายน โดยปลูกในวงบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร (รวมขอบ) เฉพาะด้านใน 92 เซนติเมตร พื้นที่ 0.66 ตารางเมตร จำนวน 20 ต้น/วงบ่อ ระยะห่างระหว่างต้น 25-30 เซนติเมตร เปรียบเทียบวัสดุปลูก 4 ชนิด (กรรมวิธี) ได้แก่ 1) มะพร้าวสับ 2) ขุยมะพร้าวและแกลบดำ (2:1) 3) ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราาย: แกลบดำ (6:2:1.5:0.5) และ 4) ดินผสม ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/ต้น 1 เดือน/ครั้ง พบว่า เมื่อขมิ้นชันอายุ 55 วันหลังย้ายปลูก ขมิ้นชันที่ปลูกในดินผสม วัสดุปลูกขุยมะพร้าวและแกลบดำ (2:1) และ วัสดุปลูกขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราาย: แกลบดำ (6:2:1.5:0.5) เจริญเติบโตให้ความสูงต้นมากที่สุดคือเฉลี่ย 32.9 29.1 และ 28.1 เซนติเมตรตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับต้นที่ปลูกในวัสดุปลูกมะพร้าวสับ ที่ให้ความสูงเฉลี่ย 24.1 เซนติเมตร ผลผลิต (อายุ 8 เดือน (25 มกราคม 2566) ขมิ้นชันที่ปลูกในดินผสมให้ผลผลิตสูงที่สุดเฉลี่ย 59.0 กรัม/ต้น และ 1.28 เหง้า/ต้น แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น โดยวัสดุขุยมะพร้าวและแกลบดำ (2:1) ให้ผลผลิตรองลงมาคือ เฉลี่ย 43.5 กรัม/ต้น และ 0.90 เหง้า/ต้น ส่วนวัสดุมะพร้าวสับ และวัสดุขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราาย: แกลบดำ (6:2:1.5:0.5) ให้ผลผลิตที่น้อยที่สุด คือ เฉลี่ย 27.0 กรัม/ต้น และ 0.57 และ 0.69 เหง้า/ต้น

Table 2.1-1 Yield of turmeric planting in varies planting materials of the experiment in 2022 - 2023.

planting materials (treatment)	yield (g/m ²)	Number of rhizomes and fingers /m ²	yield (g/tree)
coconut husk pieces	812	17.1 b	27.0
coconut peat : black husks (2:1)	1,308	27.1 ab	43.5
coconut peat : rice husk : sand : rice husk ash (6:2:1.5:0.5)	812	20.8 b	27.0
Mixed soil	1,774	38.5 a	59.0
CV (%)	46.7	27.8	46.7

location; Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center

2.1.2) การผลิตหัวพันธุ์ไพลพันธุ์สะอาด

ใช้หัวพันธุ์ไพลพันธุ์สะอาด รุ่น G1 (พันธุ์หยวก) ปลูกในกระบะ วัสดุปลูก 4 ชนิด (กรรมวิธี) ได้แก่ 1) มะพร้าวสับ 2) ขุยมะพร้าวและแกลบดำ (2:1) 3) ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราาย: แกลบดำ (6:2:1.5:0.5) และ 4) ดินผสม โดยใช้ชิ้นส่วนหัวไพล ขนาด 2-3 ตา ปลูกในกระบะ 12 หล่อ/กระบะ ให้ปุ๋ยรองก้นหลุม สูตร 15-15-15 และหลังปลูกเดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 10 กรัม/ต้น รวม 3 ครั้ง รดเชื้อราไตรโคเดอร์มา 2 ครั้ง และฉีดพ่นบีเอส ดีโอเอ 24 ชนิดละ 2 ครั้ง วัดการเจริญเติบโตของแต่ละกรรมวิธีหลังปลูก และสังเกตการเกิดโรคของ

แต่ละกรรมวิธี พบว่า วัสดุดินปลูกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตของไหลติกว่าปลูกในวัสดุอื่นๆ และมีแนวโน้มการเกิดโรคไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธี

2.2 พัฒนาการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพสมุนไพรรดับชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.2.1) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจรของชุมชนผู้ปลูกสมุนไพรรดับจังหวัดกาฬสินธุ์

(1) การผลิตสมุนไพรรดับฟ้าทะลายโจรของชุมชน จังหวัดกาฬสินธุ์

การผลิตสมุนไพรรดับใหญ่หนองตอกแป้น อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ และเครือข่ายผู้ปลูกสมุนไพรรดับในพื้นที่ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยประชุมกลุ่ม ข้อมูลพื้นฐานการผลิตและปัญหาการผลิตฟ้าทะลายโจรของกลุ่ม พบว่า กลุ่มสมุนไพรรดับใหญ่หนองตอกแป้น อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ เริ่มดำเนินการปลูกสมุนไพรรดับ เพื่อจำหน่ายให้แก่กลุ่มเครือข่าย ที่ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดเลย ตั้งแต่ปี 2560 โดยเริ่มต้นจากสมาชิก 11 ราย รวมตัวกันผลิตในพื้นที่แปลงรวม ซึ่งเป็นแปลงของประธานกลุ่มฯ จนได้จัดตั้งเป็นกลุ่มแปลงใหญ่สมุนไพรรดับ เมื่อปี 2564 สมาชิกทั้งหมด 39 ราย สมุนไพรรดับหลักที่ทางกลุ่มผลิตจำหน่าย ได้แก่ ลูกยอ กระจุกไก่ดำ มะระขี้นก และมะแว้ง โดยทำข้อตกลงซื้อขายก่อนผลิต และจำหน่ายในรูปแบบสมุนไพรรดับแห้ง ซึ่งในปี 2563 ทางกลุ่มฯ ได้ทำสัญญาผลิตฟ้าทะลายโจรแห้งให้แก่ผู้รับซื้อ จำนวน 200 กิโลกรัม และซื้อเมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจรจำนวน 100 กรัม ในราคา 600 บาท แต่พบปัญหาเมล็ดพันธุ์ไม่ออกทั้งหมด จึงเลือกใช้พันธุ์ท้องถิ่นที่ออกเองในชุมชนแทน โดยใช้วิธีย้ายกล้ามาปลูกในแปลงที่ไถเตรียมไว้ ในช่วงเดือนกรกฎาคม ปลูกโดยใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างต้น 20-30 เซนติเมตร ในกระบวนผลิตไม่มีการใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีเลย ใช้เพียงปุ๋ยคอกในอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ หว่านพร้อมไถเตรียมแปลง หลังปลูกช่วงแรกให้น้ำทุกวัน การให้น้ำทั้งแบบสปริงเกอร์และใช้สายยางรด เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ เติมปุ๋ยคอกอัตรา 300 กิโลกรัม/ไร่ และให้น้ำ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ แล้วแต่สภาพอากาศ ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชค่อนข้างน้อย เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 30-45 วัน โดยตัดส่วนยอดยาวประมาณ 20 เซนติเมตร นำไปตากในโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ ก่อนรวบรวมจำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 120 บาท หลังการตัดครั้งแรก พบว่าฟ้าทะลายโจรไม่แตกยอดใหม่ ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอตามต้องการ และทำให้ไม่มีเมล็ดพันธุ์เพื่อผลิตต่อ จึงได้ยกเลิกสัญญาการส่งมอบฟ้าทะลายโจรให้แก่ผู้รับซื้อ

(2) การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจร จังหวัดกาฬสินธุ์

หลังการประชุมชี้แจง ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตฟ้าทะลายโจร และเตรียมความพร้อมการเข้าสู่มาตรฐานการรับรองแหล่งผลิต GAP พืชและพืชอินทรีย์ ในวันที่ 9 มีนาคม 2565 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ คัดเลือกเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกพืชสมุนไพรรดับ อำเภอยางตลาด และ อำเภอกุฉินารายณ์ จำนวน 10 ราย ร่วมดำเนินงานทดสอบ เปรียบเทียบการปลูกฟ้าทะลายโจร 2 วิธี ได้แก่ 1) วิธีทดสอบ ใช้พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร (พันธุ์พิษณุโลก 5-4) ร่วมกับปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพและการจัดการตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร โดยปรับสภาพดินด้วยโดโลไมท์ตามค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก 2) วิธีเกษตรกร ใช้พันธุ์ การปลูก การดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวตามวิธีเกษตรกร เพาะเมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจรในถาดหลุม เมื่อต้นกล้ามีใบจริง

อย่างน้อย 3 คู่ จึงย้ายปลูกในแปลงทดสอบ ระยะปลูก 30x40 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกก่อนในช่วงเตรียมแปลงก่อนปลูก 7 วันหรือรองกันหลุม ครั้งที่ 2 หลังปลูก 1 เดือน บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต พบว่า ในกรรมวิธีทดสอบมีความสูงของต้น เฉลี่ย 17 เซนติเมตร ส่วนวิธีเกษตรกรให้ความสูงเฉลี่ย 28 เซนติเมตร แม้ว่ากรรมวิธีทดสอบจะให้ความสูงน้อยกว่า แต่มีการแตกกิ่งก้านและทรงพุ่มกว้างกว่าอย่างชัดเจน ทำการสำรวจศัตรูพืชสัปดาห์ละครั้ง โดยไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูพืช และเนื่องจากมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ทำให้ฟ้าทะลายโจรชะงักการเจริญเติบโต บางแปลงพบการยืนต้นตาย โดยเฉพาะพื้นที่แปลงทดสอบ อำเภอยางตลาด เพราะเป็นพื้นที่ลุ่ม น้ำท่วมขัง ไม่สามารถระบายน้ำได้ ทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตสดได้ จำนวน 3 แปลง โดยกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกร คือ ให้ผลผลิตสดเฉลี่ย 654 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตแห้งเฉลี่ย 204 กิโลกรัม/ไร่ สัดส่วนผลผลิตสดต่อผลผลิตแห้งอัตรา 3.2 : 1 กิโลกรัม ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตสดเฉลี่ย 351 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตแห้งเฉลี่ย 130 กิโลกรัม/ไร่ สัดส่วนผลผลิตสดต่อผลผลิตแห้งอัตรา 2.7 : 1 กิโลกรัม โดยอยู่ระหว่างวิเคราะห์ปริมาณสารเอนโดทรกราไฟไลด์ ทั้งนี้เนื่องจากในรอบการผลิตที่ผ่านมาพบปัญหาน้ำท่วมขังในพื้นที่ จึงคัดเลือกแปลงทดสอบในพื้นที่ อำเภอกุฉินารายณ์ ซึ่งเป็นพื้นที่สูงกว่าเพิ่มในฤดูกาลผลิตหน้าต่อไป

เนื่องจากในพื้นที่มีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ไม่สามารถระบายน้ำออกจากแปลงได้ทัน ประกอบกับพื้นที่ปลูก อำเภอยางตลาด เป็นที่ลุ่ม เมื่อปริมาณน้ำค่อนข้างมาก น้ำท่วมขังในพื้นที่นานหลายเดือน ทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหายไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

2.2.2) ทดสอบและพัฒนาการผลิตขมิ้นชันเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตระดับชุมชนจังหวัดหนองคาย

(1) การผลิตสมุนไพรของชุมชน จังหวัดหนองคาย

กลุ่มผู้ปลูกและแปรรูปสมุนไพร อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย โดยประชุมกลุ่ม และสอบถามข้อมูลพื้นฐานการผลิตและปัญหาการผลิตขมิ้นชันและสมุนไพรอื่นๆ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกสมุนไพรคนละละ 0.5-1 ไร่ สมุนไพรที่ปลูก ได้แก่ ไพล ขมิ้นอ้อย ขมิ้นชัน โดยปลูกแบบไม่ใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรปลูกขมิ้นชันช่วงต้นฤดูฝน ประมาณปลายเดือนเมษายน เก็บเกี่ยวช่วงเดือนมกราคม โดยทยอยเก็บเกี่ยวตามการสั่งซื้อของโรงพยาบาลโพนพิสัยและแหล่งรับซื้ออื่น การจำหน่ายผลผลิตมีทั้งแบบสดและแห้ง และมีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เช่น ยาหม่อง ยาหม่องน้ำ น้ำมันนวด และลูกประคบสมุนไพร เพื่อจำหน่ายตามตลาดสินค้าทั่วไป โรงพยาบาลโพนพิสัยรับซื้อผลผลิตสมุนไพรสด เช่น ไพล ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย และพญาฮอ สมุนไพรแห้ง เช่น ตะไคร้ ใบมะขาม โรงพยาบาลโพนพิสัยจะรับซื้อสมุนไพรจำนวนจำกัดตามกำลังการผลิตของโรงงานผลิตยาสมุนไพร โดยรับซื้อขมิ้นอ้อย ไพล และขมิ้นชันชนิดละประมาณ 3,000 กิโลกรัมต่อปี รับซื้อผลผลิตสดกิโลกรัมละ 23-28 บาท

(2) การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชัน จังหวัดหนองคาย

ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มผู้ปลูกพืชสมุนไพร ตำบลจุมพล อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบ พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อยู่ในช่วง 5.2-6.5 อินทรีย์วัตถุในดิน (OM) อยู่ในช่วง 0.84-4.53 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำจนถึงสูง (<1.5-> 2.5 เปอร์เซ็นต์)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 5-436 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำจนถึงสูงมาก (<10 - >60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 59-223 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำจนถึงสูงมาก (<60 - >120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) วิธีทดสอบ ไถเตรียมแปลงยกร่องปลูก หว่านโดโลไมท์ 500 กิโลกรัม/ไร่ ก่อนปลูก 7-10 วัน รอกันหลุมด้วยปุ๋ยหมัก 50% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพจีพีอาร์-วัน และใช้ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา แชนท์และแองก์ซิมินด้วยชีวภัณฑ์ BS DOA-24 นาน 30 นาที นำมาฝังให้แห้งก่อนปลูกหลุมละ 1-2 แ่ง (2-3 ตา) ปลูกช่วงต้นเดือนพฤษภาคม และประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงทำให้ขมื่นส่วนใหญ่งอกช้า หลังปลูก 2 เดือน ขมื่นเริ่มงอก ใช้ชีวภัณฑ์ BS DOA-24 รดต้นขมื่นเดือนละครึ่ง วิธีเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมัก น้ำหมัก และการจัดการแบบเดิมของเกษตรกร ไม่มีการใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมโรคพืช โดยทั้ง 2 วิธีใช้หัวพันธุ์ขมื่นชั้นพันธุ์ตรัง 1 (จากศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และกลุ่มเกษตรกรสมุนไพรรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี) การเจริญเติบโตของขมื่นชั้น พันธุ์ตรัง 1 หลังปลูก 4-5 เดือน วิธีทดสอบ แต่ละแปลงมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน เนื่องจากสภาพพื้นที่แปลงที่แตกต่างกัน ขมื่นชั้นที่ปลูกจากส่วนเหง้า (หัวต้นแม่) มีอัตราการงอกและเจริญเติบโตได้ดีกว่าการใช้แ่งปลูก โดยการปลูกด้วยเหง้าออก 100 เปอร์เซ็นต์ การปลูกด้วยแ่งงอก 80-90 เปอร์เซ็นต์ วิธีทดสอบให้ความสูงต้น 51.8-127 เซนติเมตร จำนวนต้น 4.20-6.54 ต้น/กอ ส่วนวิธีเกษตรกรให้ความสูง 58.1 -116 เซนติเมตร จำนวนต้น 3.46-6.08 ต้น/กอ (Table 2.1-2) พบการระบาดของหนอนกอในบางแปลงแต่ยังไม่สร้างความเสียหายมาก และบางแปลงเริ่มพบอาการโรคเหี่ยว 5-10 เปอร์เซ็นต์ และใช้ชีวภัณฑ์ BS DOA -24 แก้ปัญหาโรคเหี่ยว แต่มีฝนตกชุกอย่างต่อเนื่องทำให้บางแปลงที่พื้นที่ต่ำเกิดการระบาดของโรคเหี่ยวมากขึ้นถึง 50-80 เปอร์เซ็นต์ หลังปลูก 8 เดือน (22 มกราคม 2565) สุ่มเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผลผลิตจำนวน 3 แปลง ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสมบูรณ์ที่สุด พบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตน้ำหนัก 0.46 กิโลกรัม/กอ มีจำนวนแ่งเฉลี่ย 6.29 แ่ง/ต้น มากกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสด 0.37 กิโลกรัม/กอ จำนวนแ่งเฉลี่ย 5.45 แ่ง/ต้น นอกจากนี้ยังพบการระบาดของเพลี้ยหอยในผลผลิตทั้ง 3 แปลง สร้างความเสียหายให้ผลผลิตมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้แปลงที่เหลืองจะเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกุมภาพันธ์เพื่อประเมินผลผลิตและวิเคราะห์สารสำคัญต่อไป

Table 2.1-2 Growth data of turmeric after planting for 4-5 months of the trials conducted in Nong Kai province in 2022 to March, 2023.

Plot No. Farmer's Name	DOA's Technology		Farmer's Technology	
	shoot height (cm)	Number of shoot/clump	shoot height (cm)	Number of shoot/clump
1. Mrs. Amnoug Wongparboot	126	6.50	116	4.92
2. Mrs. Oum Permpoon	126	6.40	116	4.87
3. Mrs. Cheunjit Chanchumwong	127	6.54	115	4.95
4. Ms. Boonsong Parparn	97.5	5.04	102	6.08
5. Mrs.Sombbon Purithumme	51.8	4.92	58.1	3.79
6. Mr. Som Prasotiyong	98.4	3.83	94.4	3.46
7. Mrs. PenPrapa Ngon-nan	56.0	4.92	60.0	4.08
8. Mr. Somsak Thong-greaw	91.6	4.58	89.4	3.95
9. Ms. Patcharapa Narnan	122	5.95	114	4.75
10. Mrs. Thongyoi Pinyosri	75.2	4.20	78.0	3.70
Mean	97.2	5.29	94.3	4.45
t-Test	ns		ns	

2.2.3) ทดสอบและพัฒนาการผลิตไพลเพื่อเพิ่มผลผลิตคุณภาพของกลุ่มผู้ปลูกสมุนไพรรจังหวัดมุกดาหาร

ดำเนินการทดสอบและพัฒนาการผลิตไพลในพื้นที่แปลงเกษตรกร อำเภอ นิคมคำสร้อย จังหวัดมุกดาหาร ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบ พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อยู่ในช่วง 5.1-6.9 อินทรีย์วัตถุในดิน (OM) อยู่ในช่วง 0.42-1.18 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำจนถึงปานกลาง (<1.5-(1.5-2.5) เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 2-24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำจนถึงปานกลาง (<10-(10-60) มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 13-106 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำจนถึงปานกลาง (<60-(60-120) มิลลิกรัม/กิโลกรัม) วิธีทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยละลายฟอสเฟต และใช้ชีวภัณฑ์บีเอส DOA 24 แห้วพันธุ์ไพล นาน 30 นาที เพื่อป้องกันโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย เริ่มปลูกตั้งแต่วันที่ 19 พฤษภาคม 2565 ถึง 7 มิถุนายน 2565 ทั้งนี้ขึ้นกับความพร้อมในการเตรียมแปลงของเกษตรกรทำให้มีความล่าช้าในการปลูก สำหรับแปลงปลูกไพลของเกษตรกรในตำบลโชคชัยจะทำแปลงอินทรีย์ จึงไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมี แปลงของตำบลร่มเกล้าอยู่ในระยะปรับเปลี่ยนจึงจะทดสอบใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินด้วย เมื่ออายุ 3-4 เดือน พบว่า ความงอกอยู่ในช่วงร้อยละ 70-95 บันทึกเจริญเติบโตด้านความสูง และสำรวจโรคแมลงศัตรูพืช พบว่า มีหนอนเจาะลำต้นไพลจำนวน 4 แปลง โดยเฉลี่ย 1.2 ตัวต่อต้น จึงได้ดำเนินการติดกับดักผีเสื้อหนอนกอ เพื่อลดการวางไข่ของตัวเต็มวัย และการกำจัดวัชพืชในแปลงของเกษตรกร การเจริญเติบโตของไพล เมื่ออายุ 7 เดือน พบว่าความสูงของไพลในกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อยู่ในช่วง 50-121 เซนติเมตร มีจำนวนหน่ออยู่ในช่วง 3-5 หน่อต่อกอ

และกรรมวิธีของเกษตรกร มีการเจริญเติบโตด้านความสูงอยู่ในช่วง 48-118 เซนติเมตร จำนวนหน่อ อยู่ในช่วง 2-5 หน่อต่อกอ ศัตรูของไพลคือหนอนกอสีชมพู เข้าทำลายลำต้นทำให้ยอดแห้งตาย การเจริญเติบโตชะงักสำหรับโรคนั้นต้นไพลมีอาการโคนลำต้นเน่า แก้ไขปัญหาโดยการราดสารชีวภัณฑ์ BS DOA-24 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 100 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวในไพล และจากข้อสังเกตการยกร่องปลูกไพลซึ่งเป็นวิธีที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ แปลงปลูกไพลมีการระบายน้ำดี ทำให้ต้นไพลไม่จมน้ำในช่วงฝนตกชุก ไพลมีการเจริญเติบโตดี เกษตรกรส่วนมากไม่ต้องการยกร่องปลูกเพราะคาดว่าในฤดูแล้งต้นไพลจะขาดน้ำและไม่ทนแล้ง ทำให้การเจริญเติบโตของไพลค่อนข้างช้า เกษตรกรอยู่ระหว่างการขอรับรองมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย (GAP) และจะเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุครบ 12 เดือน (ประมาณเดือนพฤษภาคม)

3. พัฒนาการผลิตไม้ผลคุณภาพภายใต้มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

3.1 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมังคุด ทุเรียน และอาโวคาโด

3.1.1 ทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการตัดแต่งกิ่งในการผลิตมังคุดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ

(1) การจัดการแปลงมังคุดของเกษตรกร จังหวัดหนองคาย

โดยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนมิถุนายนทำการใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 15 กิโลกรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ตัดแต่งกิ่งมังคุดให้มีความโปร่ง แสงแดดสามารถส่องเข้ามาภายในทรงพุ่มได้ ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง ช่วงเดือนกันยายนใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น กระตุ้นตาดอก และฉีดพ่นสารเคมีป้องกันแมลงศัตรูพืชที่มาทำลายใบอ่อน ในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายดอก ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น เพื่อบำรุงผล เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนพฤษภาคม ผลผลิตเฉลี่ย 1,200 กิโลกรัม/ไร่ จากการดำเนินงานพบว่า การออกดอกของมังคุดในพื้นที่ออกดอกช่วงเดือน ธันวาคม-มกราคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน ผลผลิตเฉลี่ย 1,320 กิโลกรัม/ไร่ ขนาดลูก 150 กรัมขึ้นไปราคาขายอยู่ที่ 50 บาท/กิโลกรัม ขนาดเล็กกว่า 150 กรัม ราคาขายอยู่ที่ 35 บาท/กิโลกรัม เกษตรกรเริ่มมีการตัดแต่งกิ่งมังคุดที่เป็นโรค มีการทำลายของแมลง และกิ่งกระโดงออก พบการเข้าทำลายของหนอนซอนใบ และเพลี้ยไฟ ในช่วงที่แตกใบอ่อนใช้เชื้อบิวเวอเรีย ใช้เชื้อราเมตาไรเซียมป้องกันแมลงกัดใบเข้าทำลายในช่วงแตกใบอ่อน ร่วมกับการใช้ปีที่ฉีดพ่นในช่วงแตกใบอ่อน ออกดอก และติดผลอ่อน

(2) การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมังคุด จังหวัดหนองคาย

การจัดการมังคุดในแปลงเกษตรกรระยะที่ให้ผลผลิตแล้ว โดยวิธีตัดแต่งกิ่ง ตัดแต่งผล และใส่ปุ๋ยคอก ร่วมกับปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ในระยะบำรุงต้น บำรุงผล และปรับปรุงคุณภาพก่อนเก็บผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพในการทดสอบปีที่ 1 พบว่า ปริมาณผลผลิตวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกันคือ เฉลี่ย 51.3 และ 51.1 กิโลกรัม/ต้น ส่วนด้านคุณภาพคือน้ำหนักต่อผลของวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญโดยมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 49.6 โดยมีน้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 67-91 กรัม/ผล (เฉลี่ย 73 กรัม/ผล) (วิธีเกษตรกร 40-63

กรัม/ผล (เฉลี่ย 49 กรัม/ผล) และจำนวนผลต่อกิโลกรัมวิธีทดสอบลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ร้อยละ 33.3 เป็น 11-16 ผล/กิโลกรัม จากวิธีเกษตรกร 16-25 ผล/กิโลกรัม (Table 3.1-1)

Table 3.1-1 Yield of mangosteen of the trials conducted in Bueng Kan province in 2022.

No.	Farmer	Yield (kg/tree)			Fruit weight (g/fruit)			Number of fruit/ kg		
		DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
1	Mr. Suchart Kongcharum	58	51	13.7	91	56	63.6	11	18	-38.9
2	Mr. Boonak Beanchai	54	49	10.2	77	45	69.2	13	22	-40.9
3	Mrs. Ganegarn Sawaneeya	53	42	26.2	63	43	43.8	16	23	-30.4
4	Mrs. Manee Sripanomwan	47	47	0.0	83	63	33.3	12	16	-25.0
5	Mr. Sugree Thongthet	40	60	-33.3	67	48	40.0	15	21	-28.6
6	Mr. Prajak Sansupa	56	58	-3.45	67	56	20.0	15	18	-16.7
7	Mr. Weerasak Phewphang	62	53	17.0	77	53	46.2	13	19	-31.6
8	Mr' Montree Rimkhong	48	49	-2.04	71	48	50.0	14	21	-33.3
9	Mr. Prawit Thungkam	45	54	-16.7	83	43	91.7	12	23	-47.8
10	Mr. Wichai Jammatalee	57	48	18.8	67	40	66.7	15	25	-40.0
Mean		51.3	51.1	0.39	73	49	49.6	14	21	-33.3
t-Test		ns			**			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, ** = significant $P<0.01$, ns = non significantly

3.1.2) ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร การจัดการโรคและแมลงศัตรู เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของทุเรียน

(1) การจัดการแปลงทุเรียนเกษตรกร จังหวัดหนองคาย และจังหวัดบึงกาฬ

การจัดการแปลงทุเรียนของเกษตรกรหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงฤดูฝนฉีดพ่นยากันเชื้อราป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรา ในช่วงเดือนมิถุนายนทำการใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 15 กิโลกรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น ให้น้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ช่วงเดือนสิงหาคมใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น กระตุ้นตา ดอก และฉีดพ่นสารเคมีป้องกันแมลงศัตรูพืชที่มาทำลายใบ ในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายดอกและผล ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น เพื่อบำรุงผล เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนพฤษภาคม ผลผลิตเฉลี่ย 1,000 กิโลกรัม/ไร่ จากการดำเนินงานพบว่า การออกดอกของทุเรียนในพื้นที่ออกดอกช่วงเดือน ธันวาคม-มกราคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน ผลผลิตเฉลี่ย 1,300 กิโลกรัม/ไร่ ราคาขายอยู่ที่ 150 บาท/กิโลกรัม เกษตรกรเริ่มมีการตัดแต่งกิ่งทุเรียนที่เป็นโรค มีการทำลายของแมลง และกิ่งกระโดงออก ต้นทุเรียนมีอาการของโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจาก เชื้อราไฟทอปธอรา ในต้นที่มีการไว้ลูกเยอะเกินไป และแปลงมีสภาพน้ำขังในช่วงที่ฝนตกชุก ในแปลงที่เป็นวิธีเกษตรกรพบการเข้าทำลายของเชื้อเฉลี่ย 5 ต้นต่อแปลง ทำการป้องกันกำจัดโดยการใช้เมทาแลกซิล

(metalaxyl) 25% WP อัตรา 30-50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วบริเวณทรงพุ่มต้นทุเรียนที่เป็นโรค ต้นที่อาการใบมีสีเหลืองหลุดร่วงใช้ฟอสโฟนิก แอซิด (phosphonic acid) 40% SL ผสมน้ำสะอาด อัตรา 1:1 ใส่กระบอกฉีดยาฉีดเข้าลำต้น อัตรา 20 มิลลิลิตร/ต้น ฉีดได้รอยแผลที่เชื้อเข้าทำลาย

(2) การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตทุเรียน จังหวัดบึงกาฬ

การจัดการแปลงทดสอบซึ่งเป็นแปลงทุเรียนของเกษตรกรระยะที่ให้ผลผลิตแล้ว โดยวิธีตัดแต่งกิ่ง ตัดแต่งผล และใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ในระยะบำรุงต้น บำรุงผล และปรับปรุงคุณภาพก่อนเก็บผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพในการทดสอบปีที่ 1 พบว่า ปริมาณผลผลิตวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) โดยเฉลี่ยมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 23.2 ซึ่งมีผลผลิต 145-210 (เฉลี่ย 186) กิโลกรัม/ต้น (วิธีเกษตรกร 107-191 (เฉลี่ย 151) กิโลกรัม/ต้น และด้านคุณภาพคือน้ำหนักต่อผลของวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญโดยมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 30.2 โดยมีน้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 3.25-4.39 กิโลกรัม/ผล (เฉลี่ย 3.92 กิโลกรัม/ผล) (วิธีเกษตรกร 2.54-3.56 กิโลกรัม/ผล (เฉลี่ย 3.01 กิโลกรัม/ผล) ส่วนจำนวนผลต่อต้นวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 47.7 และ 51.2 ผล/ต้น (Table 3.1-2)

Table 3.1-2 Yield of durian of the trials conducted in Bueng Kan province in 2022.

No.	Farmer	Yield (kg/tree)			Number of fruit (fruit/tree)			Fruit weight (kg/fruit)		
		DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
1	Mrs. Weerawan koonlachart	182	108	68.0	56	42	33.3	3.25	2.58	26
2	Mr. Arnusorn Noonwong	177	115	53.8	43	36	19.4	4.12	3.2	28.8
3	Mr. Niphon Sriwalom	145	149	-2.6	42	48	-12.5	3.45	3.1	11.3
4	Mr. Sumreung gunmeaung	201	150	34.3	52	59	-11.9	3.87	2.54	52.4
5	Mrs. Kanjan Sriharkoon	198	157	26.5	48	57	-15.8	4.13	2.75	50.2
6	Mr. Wirat Sarleerum	210	164	28.2	50	64	-21.9	4.20	2.56	64.1
7	Mrs. Wart mookpakdee	195	191	2.0	52	59	-11.9	3.75	3.24	15.7
8	Mr. Sumrouy Meejinda	170	169	0.5	44	48	-8.3	3.86	3.52	9.7
9	Mr. Narksin Sansupa	202	159	26.9	58	60	-3.3	3.48	2.65	31.3
10	Mr. Wichai Rasri	176	107	64.4	40	30	33.3	4.39	3.56	23.3
Mean		186	151	23.2	47.7	51.2	-6.84	3.92	3.01	30.2
t-Test		**			ns			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, ** = significant $P < 0.01$, ns = non significantly

3.1.3) การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอาโวคาโดพันธุ์แนะนำ 4 พันธุ์

พื้นที่จังหวัดขอนแก่น

ดำเนินการทดลองที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 เตรียมพื้นที่ปลูกอาโวคาโด วางแผนผังตามกรรมวิธี ได้เตรียมต้นอาโวคาโดพันธุ์ดี 4 พันธุ์ เตรียมวัสดุปลูก เตรียมอุปกรณ์วางระบบน้ำ และอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้ปักผูกยึดต้น ฟางคลุมผิวหน้าดิน วัสดุคลุมพรางแสงแดด ปลูกต้นอาโวคาโดตามผังแปลงที่วางไว้ในเดือน พฤษภาคม ปลูกอาโวคาโดตามวางแผนผังตามกรรมวิธีเรียบร้อยแล้ว พร้อมวางระบบน้ำ คลุมพรางแสงแดด มุงสแลนกันแดด ปักไม้ผูกยึดต้นและฟางคลุมผิวหน้าดิน

1) ลักษณะและคุณสมบัติของดินแปลงทดลองปลูกอาโวคาโด จังหวัดขอนแก่น

ผลการวิเคราะห์ดินในแปลงปลูก พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.64 อินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำ คือเท่ากับ 0.61 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P) อยู่ในระดับปานกลาง คือเท่ากับ 99 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) อยู่ในระดับปานกลาง คือเท่ากับ 67 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

2) การเจริญเติบโตของอาโวคาโดแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น

หลังปลูก 3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 46-0-0 อัตรา 1:1 ปริมาณ 70 กรัม/ต้น กำจัดและป้องกันกำจัดวัชพืชในแปลงและรอบๆ แปลงทุกเดือน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การรอด 100% และความสูงของแต่ละพันธุ์ พบว่า ปีเตอร์สัน มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 36.49 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่พันธุ์ฟังก์เคอตัน มีความสูงเฉลี่ย 33.33 เซนติเมตร พันธุ์ปักคานีเยร์ ความสูงเฉลี่ย 31.06 เซนติเมตร และพันธุ์บูท 7 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด 28.01 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ หลังปลูก 3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 46-0-0 อัตรา 1:1 ปริมาณ 70 กรัม/ต้น และพบการแตกใบอ่อน แต่ยังไม่พบการเข้าทำลายของโรคและแมลง ตรวจวัดการเจริญเติบโตของต้นอาโวคาโดเดือนมิถุนายน ดูแลตามกรรมวิธีที่ไว้แผนไว้ ต้นอาโวคาโดมีการแตกใบอ่อนออกมา 2 ชุด

3.1.4) การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอาโวคาโดพันธุ์แนะนำ 4 พันธุ์ ในพื้นที่จังหวัดหนองคาย

(1) การปลูกและดูแลรักษาอาโวคาโดแปลงทดลอง จังหวัดหนองคาย

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย เตรียมพื้นที่ปลูกอาโวคาโด วางแผนผังตามกรรมวิธี ได้เตรียมต้นอาโวคาโดพันธุ์ดี 4 พันธุ์ เตรียมวัสดุปลูก เตรียมอุปกรณ์วางระบบน้ำ และอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้ปักผูกยึดต้น ฟางคลุมผิวหน้าดิน วัสดุคลุมพรางแสงแดด ไถเตรียมพื้นที่ในการปลูกอาโวคาโด จำนวน 3 ครั้ง ทำการยกร่องปลูก วางระบบน้ำในแปลง ชุดหลุมผสมดินเตรียมปลูกต้นอาโวคาโด อัตราดิน 2 ส่วน ปุ๋ยคอกหมัก 2 ส่วน เชื้อไมคอร์ไรซา 10 กรัมต่อหลุม เริ่มปลูกต้นอาโวคาโดเดือน สิงหาคม ตามผังแปลงที่ได้วางไว้ และมีการดูแลรักษาตามกรรมวิธีที่ไว้แผนไว้ วัดการเจริญเติบโตของต้นอาโวคาโดครั้งแรกหลังปลูกในเดือน กันยายน

3.2 การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตฝรั่ง ลิ้นจี่ และอาโวคาโด

3.2.1 ทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและควบคุมแมลงศัตรูฝรั่งเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิต

(1) การปลูกฝรั่งของเกษตรกร จังหวัดหนองคาย

เกษตรกรปลูกฝรั่งพันธุ์กิมจู อายุระหว่าง 2-5 ปี ระยะปลูก 3x3 เมตร หรือ 3x4 เมตร ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก ประมาณ 25 กิโลกรัม/ต้น/ปี โดยทยอยใส่ 1-2 เดือน/ครั้ง และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 100-200 กรัม/ต้น/เดือน เกษตรกรเริ่มห่อผลขนาด 2.5-3 เซนติเมตร ด้วยถุงพลาสติก และกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยเลือกห่อผลที่สมบูรณ์ที่สุด และเด็ดผลอื่นๆทิ้ง ใน 1 กิ่ง ห่อ 2-3 ผล (ตามขนาดของกิ่ง) ฝรั่งให้ผลผลิตตลอดทั้งปี เกษตรกรจะทยอยเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่งพร้อมการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยว จะเก็บผลผลิตขนาด 3-4 ผล/กิโลกรัม โดยมีพ่อค้ามารับหน้าสวนราคา กิโลกรัมละ 20-30 บาท เกษตรกรบางรายจำหน่ายผลผลิตเอง ราคา กิโลกรัมละ 30-35 บาท ปัญหาโรคและแมลง ที่พบ คือ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ ไรแดง ราสนิม เกษตรกรบางรายใช้สารเคมีป้องกันกำจัด บางรายใช้น้ำหมัก น้ำส้มควันไม้ หรือสารไล่แมลง ถ้าห่อผลฝรั่งทันเวลาจะไม่มีปัญหาเรื่องแมลงวันผลไม้

(2) การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง จังหวัดหนองคาย

เกษตรกรและแปลงร่วมทดสอบ จำนวน 10 แปลง ในพื้นที่ อำเภอท่าบ่อ อำเภอโพนพิสัย และ อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ดำเนินงานตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยทำเครื่องหมายต้นที่ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีการทดสอบ และวิธีเกษตรกร กรรมวิธีละ 6 ต้น จำนวน 2 ซ้ำ รวม 12 ต้นต่อกรรมวิธี Table 3.2-1)

ลักษณะและคุณสมบัติของดินแปลงทดสอบการปลูกฝรั่ง จังหวัดหนองคาย

ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน อยู่ระหว่าง 5.43-6.40 อินทรีย์วัตถุในดินร้อยละ 0.75- 2.34 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 24-52 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 71-208 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 3.2-2)

การปฏิบัติดูแลรักษาปลูกฝรั่งแปลงทดสอบ จังหวัดหนองคาย

วิธีทดสอบ ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งในทรงพุ่มออก และตัดใบเหลือง ใบเป็นโรคออกจากแปลง ใส่เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีรอบทรงพุ่ม ต้นละประมาณ 200 กรัม โดยขุดหลุม 2-3 จุดรอบทรงพุ่มแล้วกลบ เพื่อป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม หลังตัดแต่งกิ่งใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น เมื่อฝรั่งออกดอกและติดผลขนาด 2-3 เซนติเมตร ห่อผลด้วยถุงพลาสติกและกระดาษสีขาวย่น โดยเด็ดส่วนกลีบดอกตรงปลายผลออกก่อนห่อผล หลังห่อผลใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น เดือนละครั้ง จนกว่าจะเก็บเกี่ยวผลผลิต ประมาณ 60 วัน เกษตรกรจะไว้ผลฝรั่ง 2-3 ผลต่อกิ่ง เนื่องจากตลาดต้องการผลขนาด 3-4 ผลต่อกิโลกรัม ติดกับดักล่อแมลงวันผลไม้รอบแปลง เพื่อป้องกันการเข้าทำลายผลผลิต การดำเนินงานในแต่ละแปลงจะไม่พร้อมกันขึ้นขึ้นกับการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละแปลง

ผลผลิตฝรั่งแปลงทดสอบ จังหวัดหนองคาย

ปีที่ 1 ปี 2565 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่เข้าใจเรื่องการตัดแต่งกิ่งฝรั่ง เมื่อเก็บผลผลิตก็จะตัดแต่งกิ่งไปพร้อมด้วย โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิต 1,720-2,552 กิโลกรัม/ไร่ ความกว้างผล 7.10-8.40 เซนติเมตร ความยาวผล 6.92-7.65 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ 2.45-2.70 เซนติเมตร และวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 1,640-2,296 กิโลกรัม/ไร่ ความกว้างผล 7.06-8.19 เซนติเมตร ความยาวผล 6.35-7.69 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ 2.47-2.78 เซนติเมตร (Table 3.2-1) เกษตรกรบางรายในช่วงแรกจะเสียดายกิ่งฝรั่งไม่ยอมตัดกิ่งด้านล่างในทรงพุ่ม แต่เมื่อเห็นการจัดการตัดแต่งกิ่งตามวิธีทดสอบช่วยลดการเกิดราดำ ราสนิมหรือจุดสนิม และทำให้ทรงพุ่มโปร่งอากาศถ่ายเทสะดวก ลดการเกิดโรคและแมลง จึงเริ่มปฏิบัติตาม

การเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูฝรั่งแปลงทดสอบ จังหวัดหนองคาย

การเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูที่คล้ายคลึงกัน เช่น แมลงวันผลไม้ เพลี้ยแป้ง ราดำ ราสนิมหรือจุดสนิม เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำส้มคว้นไม้ไล่แมลง ใช้กับดักกาว และกับดักฟีโรโมนล่อแมลงวันผลไม้ การกำจัดเพลี้ยแป้งเกษตรกรบางรายใช้สารเคมี และใช้ชีวภัณฑ์บิวเวอร์เรียตามคำแนะนำ เกษตรกรบางรายเข้าใจว่าการทิ้งผลที่เน่าร่วงไว้ในแปลงหรือใบที่ร่วงจะช่วยให้เป็นปุ๋ยในแปลง แต่เมื่อได้รับคำแนะนำตามกรรมวิธีทดสอบจึงมีความเข้าใจเรื่องการทำความสะอาดแปลงเก็บผลผลิตที่เสียหายออกจากแปลง ผลเน่าออกไปทำลายหรือนำไปทำน้ำหมักตามคำแนะนำ ช่วยลดความเสียหายของผลผลิตได้ทั้งแปลง ประมาณ 10-30 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรบางรายมีกิจกรรมพืชหลายชนิดทำให้ไม่มีเวลาดูแลแปลงฝรั่ง ทำให้ผลผลิตเสียหาย

Table 3.2-1 Yield of guava of the trials conducted in Nong Kai province in 2022.

Plot no.	Farmer	Yield (kg/rai)			Width of fruit (cm)			Length of fruit (cm)			Thickness (cm)		
		DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
1.	นายวิชัย ผงอวน	1,970	1,954	0.82	7.15	7.17	-0.28	6.98	6.37	9.58	2.45	2.52	-2.78
2.	นางนภาพร โพนแป๊ะ	2,552	2,296	11.15	8.4	8.29	1.33	7.65	7.67	-0.26	2.7	2.74	-1.46
3.	นายสมวงศ์ จินามูล	1,720	1,634	5.26	7.06	7.06	0.00	6.92	6.37	8.63	2.46	2.47	-0.40
4.	นายสิทธิชัย ชัยภูมิ	2,320	2,210	4.98	7.92	8.05	-1.61	7.27	7.02	3.56	2.63	2.5	5.20
5.	นางสงกรานต์ สุขเจริญ	2,020	2,038	-0.88	7.92	8.05	-1.61	7.27	7.02	3.56	2.62	2.68	-2.24
6.	นายสุดใจ หาทรัพย์	1,720	1,640	4.88	7.1	7.04	0.85	6.98	6.35	9.92	2.49	2.47	0.81
7.	นายคาน เทพรัตน์	1,940	2,025	-4.20	8.28	8.19	1.10	7.61	7.65	-0.52	2.61	2.68	-2.61
8.	นางพุด สีสดีจุม	2,035	2,045	-0.49	8.28	8.19	1.10	7.61	7.64	-0.39	2.62	2.78	-5.76
9.	นางทรัพย์บุรณ์ โคตะพันธ์	1,620	1,565	3.51	7.08	7.08	0.00	6.96	6.38	9.09	2.47	2.49	-0.80
10.	นางคำเสา แสงงาม	1,970	1,930	2.07	8.28	8.15	1.60	7.61	7.69	-1.04	2.62	2.76	-5.07
ค่าเฉลี่ย		1,988	1,931	2.95	7.81	7.79	0.26	7.32	7.09	3.24	2.58	2.61	-1.15
t-Test		ns			ns			ns			ns		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, ns = non significantly

3.2.2) ศึกษาและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในลีนจี่พันธุ์นครพนม 1 โดยวิธีผสมผสาน

การเตรียมต้นก่อนการออกดอก ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2564 โดยพ่นสาร 0-52-34 อัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร สารอีทีฟอน อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และสารเมพิควอตคลอไรด์ อัตรา 100 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ด้วยการฉีดพ่นทางใบ จำนวน 3 ครั้ง เพื่อยับยั้งการแตกใบอ่อน และกระตุ้นการออกดอกของลีนจี่ เมื่อต้นลีนจี่ออกดอกทำการเช้คเปอร์เซ็นต์ออกดอก/ดอกบาน เมื่อดอกบานเต็มที่ และเริ่มติดผล ทำการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นและผล ครั้งที่ 1 ใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น พบว่า ทั้ง 5 กรรมวิธี เปอร์เซ็นต์การออกดอก และ เปอร์เซ็นต์การติดผล อยู่ในช่วงระหว่าง 25.0- 41.3 และ 13.7- 30.0 % โดยเปอร์เซ็นต์การออกดอก กรรมวิธีที่ 1 ห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาวตั้งแต่ผลอายุ 30 วัน ถึงเก็บเกี่ยว สูงที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4 การใช้กั๊กดักฟีโรโมนเมทิลยูจินอล จำนวน 2 กั๊กดัก/ต้น ติดสูงห่างจากพื้น 1.5 และ 2 เมตร ตั้งแต่ผลอายุ 30 วันถึงเก็บเกี่ยว ส่วนเปอร์เซ็นต์การติดผล กรรมวิธีที่ 4 การใช้กั๊กดักฟีโรโมนเมทิลยูจินอล ตั้งแต่ผลอายุ 30 วันถึงเก็บเกี่ยว สูงที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 ห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาวตั้งแต่ผลอายุ 30 วัน ถึงเก็บเกี่ยว (Table 3.2-2)

ลีนจี่ทั้ง 5 กรรมวิธี มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนเมษายน 2565 พบว่า ด้านผลผลิต กรรมวิธีที่ 3 การใช้เหยื่อพิษโปรตีน อัตรา 200 มิลลิลิตร ผสมสารฆ่าแมลง 40 มิลลิลิตร/น้ำ 5 ลิตร เฉลี่ยสูงที่สุด 26.66 กิโลกรัม/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 การฉีดพ่นน้ำมันปิโตรเลียม (SK99 83.9%) อัตรา 0.5% (50 มล./น้ำ 10 ลิตร) เฉลี่ย 26.5 กิโลกรัม/ต้น ส่วนจำนวนผลต่อกิโลกรัม อยู่ในช่วง 21.0 – 31.6 ผลต่อกิโลกรัม กรรมวิธีที่ 4 การใช้กั๊กดักฟีโรโมนเมทิลยูจินอล มีจำนวนผลต่อกิโลกรัมดีที่สุด เฉลี่ย 21.0 ผล/กิโลกรัม และความหวาน (องศาบริกซ์) อยู่ในช่วง 16.7- 18.8 องศาบริกซ์ กรรมวิธีที่ 3 การใช้เหยื่อพิษโปรตีน มีความหวานเฉลี่ยสูงสุด 18.8 องศาบริกซ์ (Table 3.2-2)

องค์ประกอบผลผลิต น้ำหนักต่อผล น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักเนื้อ กรรมวิธีที่ 1 ห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาว มีน้ำหนักต่อผล เฉลี่ยสูงที่สุด 32.1 กรัม/ผล น้ำหนักเปลือก กรรมวิธีที่ 2 การฉีดพ่นน้ำมันปิโตรเลียม เฉลี่ยน้อยที่สุด 5.10 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อ กรรมวิธีที่ 1 ห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาว เฉลี่ยสูงที่สุด 23.3 กรัม/ผล ส่วนน้ำหนักเมล็ด กรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่ห่อผลและไม่พ่นสารฆ่าแมลง) มีน้ำหนักน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.94 กรัม/ผล (Table 3.2-2) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงวันทองผลไม้ หนอนเจาะขั้วลีนจี่ และมวนลำไย โดยกรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่ห่อผลและไม่พ่นสารฆ่าแมลง) มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงทั้ง 3 ชนิด มากที่สุด เฉลี่ย 31.2 24.4 และ 19.4 % ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาว ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงในผลผลิต และกรรมวิธีที่ 4 การใช้กั๊กดักฟีโรโมนเมทิลยูจินอล พบการเข้าทำลายของแมลงวันทองผลไม้ และ หนอนเจาะขั้วผลลีนจี่น้อยที่สุด เฉลี่ย 15.6 และ 13.7 % ตามลำดับ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จ ได้ทำการตัดแต่งกิ่ง และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อเตรียมสภาพต้นให้มีความสมบูรณ์ออกดอก (Table 3.2-2)

Table 3.2-2 Yield, yield components data and infected fruit of litchee in experiment plot in Nakhon Phanom province in 2022.

treatment	% flowering	% fruit setting	Yield (kg/tree)	Number of fruit/ kg	TSS (brix)	Fresh (%)	Yield component (g)				% infested/ 100 fruits		
							Fresh (g/fruit)	weight (g/fruit)	Fruit coat (g/fruit)	seed (g/fruit)	Fruit fry	Fruit borer	Longan stink bug
1	41.3	29.9	23.0	28.7	18.3	72.4	23.3	32.2	5.37	5.65	0.00	0.00	0.00
2	30.0	25.0	26.5	23.0	18.2	82.0	23.3	28.4	5.10	6.15	20.0	20.0	10.0
3	33.8	26.7	26.7	28.7	18.8	70.9	22.7	32.0	5.20	5.77	16.7	20.0	10.0
4	41.3	30.0	25.0	21.0	17.7	72.4	21.8	30.1	5.71	5.56	15.6	13.7	10.0
5	25.0	13.8	16.3	31.6	16.7	74.0	19.9	26.9	4.64	4.94	31.2	24.4	19.4

1 fruit wrap at 30 days after fruit setting

2 Application of petroleum oil (SK99 83.9%), 0.5% (50 ml/10 lit of water) weekly at 30 days after fruit setting

3 bait trap, 200 ml mixed with insecticide 40 ml/ 5 lit of water, 4 points/tree weekly at 30 days after fruit setting

4 pheromone trap, 2 trap/tree, at 1.5 and 2 m of the height of tree at 30 days after fruit setting

5 the control, no treatment

4. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

4.1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย ในกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

4.1.1) ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดอุดรธานี

(1) สภาพพื้นที่ทดสอบอ้อย จังหวัดอุดรธานี

พื้นที่ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี เป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของจังหวัดเนื่องจากมีโรงงานน้ำตาลไทยอุดรซึ่งตั้งอยู่ในอำเภอบ้านผือ แต่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยประสบปัญหาผลผลิตต่ำ เนื่องจากปลูกอ้อยในพื้นที่เดิมจึงทำให้ดินเกิดความเสื่อมโทรมที่ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย การปฏิบัติและดูแลรักษาที่ไม่เหมาะสม และขาดแคลนเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในพื้นที่ รวมทั้งราคาปัจจัยการผลิตสูงขึ้น คัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการ 12 ราย พื้นที่ 44 ไร่ (ตารางผนวกที่ 1)

(2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย จังหวัดอุดรธานี

การจัดฝึกอบรม หลักสูตร เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย วันที่ 30 มีนาคม 2565 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพสินค้าเกษตร ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี การประเมินความรู้ผู้เข้ารับการอบรม พบว่า ก่อนการอบรมเกษตรกรมีความรู้มีคะแนนเฉลี่ย 6.27 คะแนน หลังการฝึกอบรมมีคะแนน 8.47 คะแนน (ร้อยละ 84.70) มีความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการผลิตอ้อยโรงงานให้มีประสิทธิภาพได้อยู่ในระดับ “มากที่สุด” (Table 4.1-1)

Table 4.1-1 Satisfaction of farmers who attended the training course of sugar cane production in Hai Soak subdistrict, Ban Pheu district, Udon Thani Province, 2022.

Topics	\bar{x}	SD	Level of satisfaction
Lecturer/staff Knowledgeable and well transfer	4.80	0.41	most
Topics that are broadcasted on demand	4.60	0.50	most
Contents are consistent with resources and local conditions.	4.73	0.45	most
Availability of media/devices/documents	4.40	0.50	high
Appropriateness of the training period	4.40	0.56	high
Opportunity for farmers to express their opinions and participate in activities	4.43	0.57	high
Able to apply the acquired knowledge to develop production	4.77	0.43	most
Able to transfer the acquired knowledge	4.67	0.61	most
More knowledge in the matter after training	4.27	0.69	high
Lecturer/staff Knowledgeable and well transfer	4.90	0.31	most
เฉลี่ย	4.60	0.50	most

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

(2) ผลการทดสอบการผลิตอ้อย จังหวัดอุดรธานี

คุณสมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบ

สภาพพื้นที่ปลูกเป็นทั้งพื้นที่ไร่และพื้นที่นา ผลการวิเคราะห์ดินก่อนทดสอบ พบว่า ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.85-7.12 เฉลี่ย 5.8 มีอินทรีย์วัตถุ 0.34-0.85 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5-162 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 19-115 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางผนวกที่ 2) เมื่อพิจารณาจากคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร จะพบว่าดินแปลงทดสอบมีความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารอยู่ในปริมาณต่ำ ทำให้ต้องใส่ปุ๋ยในระดับสูง ควบคู่กับการปรับปรุงบำรุงดิน

การเจริญเติบโตของอ้อยแปลงทดสอบ จังหวัดอุดรธานี

อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกในช่วงเดือนธันวาคม 2654 อายุ 6 เดือน พบว่า ความสูงและจำนวนต้นต่อไร่ของอ้อยวิธีทดสอบสูงกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 158 และ 141 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 9,833 และ 8,515 ต้น/ไร่ ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีเฉลี่ย 2.77 และ 2.65 เซนติเมตร) (Figure 4.1-1, Table 4.1-2)

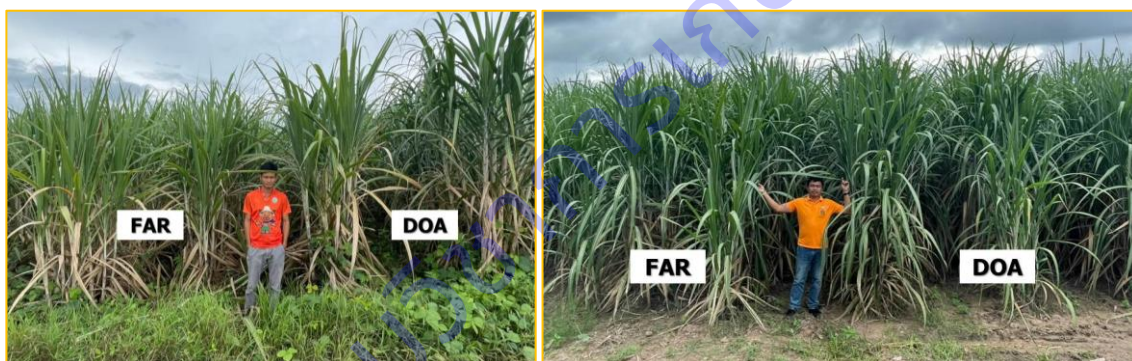


Figure 4.1-1 Sugar cane growth for 6 months of DOA and FAR method in Udon Thani province 2022.

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยในแปลงทดสอบ จังหวัดอุดรธานี

ผลผลิตวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 41.9 โดยให้ผลผลิตน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 15.3-24.4 (เฉลี่ย 19.3) ตัน/ไร่ ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 13.6 ตัน/ไร่ และความยาวลำเมื่อเก็บเกี่ยวและค่าความหวานไม่แตกต่างกัน โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความยาวลำระหว่าง 237-354 และ 248-303 เซนติเมตร (เฉลี่ย 287 และ 268 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์ความหวาน เฉลี่ย 19.4 และ 20.0 องศาบริกซ์ (Table 4.1-2)

Table 4.1-2 Yield and yield component data of sugar cane (age of 12 months) of the trials conducted in Udon Thani Province in 2022.

Plot No.	Yield (ton/rai)			length (cm)			TSS (brix)		
	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
1	24.4	15.9	53.2	354	291	21.6	21.1	30.9	-31.7
2	22.4	14.0	60.5	281	251	12.0	19.8	20.7	-4.35
3	15.7	11.6	35.9	237	265	-10.6	19.6	21.2	-7.55
4	18.8	12.3	51.9	288	255	12.9	18.2	19.5	-6.67
5	19.4	16.4	17.9	301	291	3.44	18.5	19.9	-7.04
6	21.4	12.8	68.1	319	287	11.1	20.1	21.5	-6.51
7	13.8	8.1	69.8	243	254	-4.33	21.2	20.6	2.91
8	26.9	12.9	108.0	318	248	28.2	19.0	21.4	-11.2
9	17.6	13.6	29.9	266	252	5.56	19.9	19.7	1.02
10	15.3	12.7	20.5	266	254	4.72	17.3	16.2	6.79
11	19.1	16.8	13.4	336	303	10.9	20.5	20.9	-1.91
12	22.3	18.5	20.6	308	290	6.21	19.4	18.3	6.01
mean	19.3	13.6	41.9	287	268	7.09	19.4	20.0	-3.00
t-Test	*			ns			ns		

ns = non different significantly

* = different significant at $p < 0.05$

ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตอ้อยของแปลงทดสอบ จังหวัดอุดรธานี

ค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน และอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) ของวิธีทดสอบสูงกว่าวิธีเกษตรกร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 19.8 ตัน/ไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 9,161 บาท/ไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 18,328 บาท/ไร่ และค่า BCR เท่ากับ 2.98 ส่วนวิธีเกษตรกร มีผลผลิตเฉลี่ย 13.8 กิโลกรัม/ไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 7,784 บาท/ไร่ รายได้เฉลี่ย 19,166 บาท/ไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 11,382 บาท/ไร่ และค่า BCR เท่ากับ 2.45 (Table 4.1-3)

Table 4.1-3 Yield and economic data of sugar cane of the trials conducted in Udon Thani province in 2022.

Plot No.	Yield (ton/rai)			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Income (bath/rai)			Profit (bath/rai)			BCR		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	24.4	15.9	53.2	10,363	8,866	16.9	424	556	-23.7	32,976	21,523	53.2	22,613	12,657	78.7	3.18	2.43	30.9
2	22.4	14.0	60.5	8,851	7,264	21.8	395	520	-24.1	30,240	18,841	60.5	21,389	11,577	84.8	3.42	2.59	32.0
3	15.7	11.6	35.9	8,088	6,928	16.7	515	599	-14.1	21,222	15,612	35.9	13,134	8,684	51.2	2.62	2.25	16.4
4	18.8	12.3	51.9	9,732	8,048	20.9	519	652	-20.4	27,006	17,778	51.9	17,274	9,730	77.5	2.77	2.21	25.3
5	19.4	16.4	17.9	8,360	7,670	9.0	432	467	-7.5	26,138	22,172	17.9	17,778	14,501	22.6	3.13	2.89	8.3
6	21.4	12.8	68.1	8,757	7,098	23.4	408	557	-26.6	30,874	18,361	68.1	22,116	11,263	96.4	3.53	2.59	36.3
7	13.8	8.1	69.8	7,535	6,235	20.9	546	767	-28.8	18,637	10,978	69.8	11,101	4,743	134.1	2.47	1.76	40.3
8	26.9	12.9	108.0	11,773	8,354	40.9	437	645	-32.3	38,790	18,647	108.0	27,017	10,294	162.5	3.29	2.23	47.5
9	17.6	13.6	29.9	8,404	7,163	17.3	477	528	-9.7	25,384	19,540	29.9	16,980	12,377	37.2	3.02	2.73	10.6
10	15.3	12.7	20.5	8,103	7,092	14.3	529	558	-5.2	20,670	17,149	20.5	12,567	10,056	25.0	2.55	2.42	5.4
11	19.1	16.8	13.4	9,449	9,240	2.3	495	549	-9.8	25,767	22,718	13.4	16,318	13,479	21.1	2.73	2.46	11.0
12	22.3	18.5	20.6	10,517	9,453	11.3	471	510	-7.7	32,160	26,673	20.6	21,643	17,220	25.7	3.06	2.82	8.5
mean	19.8	13.8	43.2	9,161	7,784	17.7	471	576	-18.2	27,489	19,166	43.4	18,328	11,382	61.0	2.98	2.45	21.6
t-Test	**			**			**			**			**			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

ns = non significantly

4.1.2) ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดมุกดาหาร

(1) สภาพพื้นที่และการผลิตอ้อย จังหวัดมุกดาหาร

ตำบลดงมอน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร เป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของจังหวัดมุกดาหาร สภาพพื้นที่ปลูกเป็นพื้นที่ไร่ ลักษณะดินเป็นทรายปนร่วน เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกอ้อยให้บริษัทภายในจังหวัด โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ซื้อจากหน่วยงานราชการ (ศวพ.มุกดาหาร) ส่วนใหญ่เก็บพันธุ์ที่ผลิตได้ไว้ขยายในปีถัดไป ปลูกช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน โดยไถครั้งแรกตากดิน 7-14 วัน ครั้งที่ 2 ไถยกร่องปลูกระยะแถว 1.3 เมตร วางลำคูลำโคนปลาย เกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ตามที่ทางบริษัทจัดให้เป็นสินเชื่อ การดูแลรักษาส่วนใหญ่ใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืช ไม่มีการใช้สารเคมี เพื่อป้องกันกำจัดโรคและแมลง แต่ประสบปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการที่ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ประกอบกับราคาปัจจัยการผลิตสูงขึ้น รวมทั้งปัญหาโรคและแมลงทำให้ผลผลิตอ้อยของเกษตรกรมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ จึงทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยคัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการ 10 ราย พื้นที่ 40 ไร่ (ตารางผนวกที่ 3)

(2) การถ่ายทอดความรู้การผลิตอ้อยตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย

การจัดเสวนา/อบรมเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 รายในวันที่ 3 มีนาคม 2565 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี ตลอดจนชี้แจงแนวทางการดำเนินงานโครงการฯ โดยหัวข้อการฝึกอบรมประกอบด้วย พันธุ์อ้อยพันธุ์ดีของกรมวิชาการเกษตร เทคโนโลยีการผลิตอ้อย การจัดการปุ๋ย การใช้ชีวภัณฑ์และปุ๋ยชีวภาพสำหรับอ้อย ตลอดจนมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย และการประเมินความรู้หลังอบรมพบว่าเกษตรกรร้อยละ 100 มีความรู้เพิ่มขึ้นจากคะแนนเฉลี่ย 3.8/10 คะแนน เป็น 7.2/10 คะแนน มีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 89.5

(3) คุณสมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบอ้อย จังหวัดมุกดาหาร

จากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า เป็นดินทรายปนร่วน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.93-5.68 เฉลี่ย 5.26 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ กล่าวคือ มีอินทรีย์วัตถุ 0.58-0.93 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 0.76 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5-14 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 19-83 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ทำให้ต้องใส่ปุ๋ยในระดับสูง ควบคู่กับการปรับปรุงบำรุงดิน

(4) ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยแบบผสมผสาน จังหวัดมุกดาหาร

การเจริญเติบโตของอ้อยในแปลงทดสอบ

การเจริญเติบโตของอ้อยอายุ 6 เดือน พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูง และจำนวนลำต้นต่อไร่ของอ้อยวิธีทดสอบสูงกว่าวิธีเกษตรกรแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Figure 4.1-2) โดยในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 81 และ 74 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีจำนวนลำต้นต่อไร่เฉลี่ย 14,027 และ 12,524 ลำต่อไร่ตามลำดับ (Table 4.1-5)



Figure 4.1-2 Sugar cane, 6 months after planting of DOA (left) and FAR (right) in Muk Da Han province in 2022.

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยในแปลงทดสอบ จังหวัดมุกดาหาร

ผลผลิตอ้อยเมื่ออายุเก็บเกี่ยว พบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 19.7 ตัน/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญคิดเป็นร้อยละ 17.3 (วิธีเกษตรกรมีให้ผลผลิตเฉลี่ย 16.8 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ความยาวลำอ้อยเมื่ออายุเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความยาวลำเฉลี่ย 262 และ 254 เซนติเมตร ตามลำดับ เส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อยเมื่ออายุเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.79 และ 2.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหวานของอ้อยเมื่ออายุเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความยาวลำเฉลี่ย 21.1 และ 20.9 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (Table 4.1-4)

ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การผลิตอ้อยในแปลงทดสอบ จังหวัดมุกดาหาร

พบว่า ต้นทุนการผลิตอ้อยโรงงานวิธีทดสอบมากกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร โดยเฉพาะจากการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำ กล่าวคือ ต้นทุนการผลิตวิธีทดสอบ 16,527 บาท/ไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรเท่ากับ 14,590 บาท/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ 1,937 บาทต่อไร่ แต่ได้ผลผลิตมากกว่าเกษตรกรอยู่ถึง 2,840 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อวิเคราะห์รายได้ ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้ ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) มากกว่าวิธีเกษตรกร โดยวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 20,972 บาท/ไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 4,445 บาท/ไร่ สัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.26 ส่วนวิธีเกษตรกร มีรายได้เฉลี่ย 17,869 บาท/ไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 3,279 บาท/ไร่ สัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) 1.22 ตามลำดับ (Table 4.1-5)

การรับรอง GAP อ้อยโรงงานของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ จังหวัดมุกดาหาร

แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดมุกดาหาร ปี 2565 มีเกษตรกรสมัครขอการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP อ้อย จำนวน 8 ราย จาก 10 ราย เนื่องจากเอกสารสิทธิ์ที่ดิน เกษตรกรบางรายได้เอาไปจำนองไว้กับธนาคาร ทำให้สร้างความยุ่งยากในการหาเอกสารหลักฐานมาแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดิน โดยทั้งนี้เกษตรกรที่สมัครผ่านการตรวจประเมินแปลงเบื้องต้น และอยู่ระหว่างให้การรับรองแหล่งผลิตพืช GAP อ้อยทั้งจำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 80 ของเกษตรกรผู้เข้าร่วมแปลงทดสอบ

Table 4.1-4 Yield data of sugar cane (12 months after planting) of the trials conducted in Muk Da Han province in 2022.

Plot No.	Yield (ton/rai)			Width of stem (cm)			TSS (brix)		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	19.3	16.5	16.5	2.57	2.39	7.53	19.56	19.58	-0.10
2	20.4	22.8	-10.5	2.84	2.44	16.39	19.30	19.87	-2.87
3	21.0	15.9	31.8	2.69	2.30	16.96	19.23	19.60	-1.89
4	16.5	10.9	51.2	2.48	2.56	-3.13	18.10	19.52	-7.27
5	21.4	17.5	22.3	2.99	3.00	-0.33	20.95	20.30	3.20
6	22.6	14.3	57.9	2.91	3.63	-19.83	24.00	23.70	1.27
7	14.6	15.3	-4.8	2.88	2.93	-1.71	22.80	23.57	-3.27
8	20.4	17.2	18.5	2.63	2.59	1.54	24.50	21.89	11.92
9	15.6	16.1	-3.6	2.77	2.84	-2.46	21.52	19.90	8.14
10	24.6	21.3	15.8	3.23	3.14	2.87	21.00	21.10	-0.47
mean	19.7	16.8	17.0	2.82	2.82	0.00	21.3	20	6.50
t-Test	*			ns			ns		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology

ns = non significantly

Table 4.1-5 Economic data of sugar cane of the trials conducted in Muk Da Han province in 2022.

Yield and economic data	DOA's Technology	Farmer's Technology	%Increase/decrease
Yield (kg/rai)	19,638	16,798	16.9
Cost (bath/rai)	16,527	14,590	13.3
Unit cost (bath/kg)	0.84	0.87	-3.45
income (bath/rai)	20,972	17,869	17.4
profit (bath/rai)	4,445	3,279	35.6
Benefit Cost Raio (BCR)	1.26	1.22	3.28

4.2 ทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยในกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

4.2.1) ทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์

(1) สภาพพื้นที่การทดสอบการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดกาฬสินธุ์

เกษตรกรมีความนิยมปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 ห้วยบง 80 และพันธุ์ที่ไม่ได้รับการรับรอง ช่วงปลูกจะแบ่งเป็นสองฤดูคือ ปลายฤดูฝน (กันยายน-พฤศจิกายน) และต้นฤดูฝน (มีนาคม-พฤษภาคม) การกำจัดวัชพืชจะใช้แรงงานคนและสารเคมี การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ได้แก่ สูตร 15-15-15 สูตร 16-16-8 สูตร 15-5-35 และสูตร 21-0-0 บางรายมีการฉีดฮอร์โมนร่วมกับการให้ปุ๋ย การให้น้ำอาศัยน้ำฝน และเก็บเกี่ยวเมื่อมันสำปะหลังอายุ 8-12 เดือน ปัญหาที่พบคือ ผลผลิตต่ำ ต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากปุ๋ยมีราคาแพง หลังจากนั้นได้คัดเลือกตัวแทนเกษตรกรร่วมทำแปลงทดสอบ จำนวน 10 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรในกลุ่มเครือข่ายของโรงงานแป่งมันสำปะหลัง และกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ อำเภอมือ และอำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์

(2) การถ่ายทอดความรู้การผลิตมันสำปะหลังตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย จังหวัดกาฬสินธุ์

ฝึกอบรมเกษตรกร วันที่ 25 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565 ณ บริษัทเจริญพัฒนาการเกษตร ตำบลภูดิน อำเภอมือ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้การผลิตมันสำปะหลังตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยไปถ่ายทอดให้เกิดการใช้ประโยชน์แก่เกษตรกรในชุมชน ผู้เข้ารับการอบรม 30 ราย การประเมินความรู้หลังการอบรม พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100 มีความรู้เพิ่มขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ย 9.07 คะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนอบรมร้อยละ 47.7 ความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรเกี่ยวกับการดินและการจัดการดิน พันธุ์ การใส่ปุ๋ยเคมี การป้องกันกำจัดวัชพืช รวมไปถึงโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญอยู่ในระดับ “มาก” (Table 4.2-1)

Table 4.2-1 Satisfaction of farmers attended the training course of cassava planting in Kalasin province, 2022.

Topics	\bar{x}	SD	Level of satisfaction
Lecturer			
expertise and reliable	4.67	0.48	most
good transmission process	4.77	0.50	most
answer questions well	4.87	0.35	most
Appropriate lecture documents	4.77	0.43	most
mean	4.77	0.44	most
Training contents			
Match of the need	4.73	0.45	most
Consistent with resources and area conditions.	4.53	0.73	most
Consistent with lifestyle	4.07	0.64	high
Benefit to carer	4.80	0.41	most
mean	4.53	0.56	most
Knowledge			
knowledge and understanding before the training	3.10	0.61	moderate
knowledge and understanding after the training	3.90	0.31	high
Can tell the benefit of knowledge from the training	4.00	0.45	high
Can explain the detail of knowledge	3.67	0.55	high
mean	3.67	0.48	high
Management of training			
media availability /equipment/training documents	3.83	0.87	high
Appropriateness of the training period	4.63	0.49	most
suitability of the location	3.60	0.56	high
Appropriateness of food/beverage service	4.30	0.60	high
mean	4.09	0.63	high
Application of knowledge			
Able to apply knowledge to develop effective cassava production	4.07	0.45	high
Able to disseminate and transfer knowledge of cassava production	4.20	0.41	high
mean	4.14	0.43	high

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

(3) ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดกาฬสินธุ์

คุณสมบัติของดินแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดกาฬสินธุ์

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนทดสอบ พบว่า ลักษณะดินจะเป็นดินทรายปนร่วน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อยู่ระหว่าง 5.42-6.00 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.18-0.44 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 9-74 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 15-95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม นำผลวิเคราะห์ไปคำนวณการใส่ปุ๋ย

การเจริญเติบโตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดกาฬสินธุ์

การเจริญเติบโต พบว่า ที่อายุ 3 และ 6 เดือน วิธีทดสอบมันสำปะหลังมีความสูงต้นมากกว่าวิธีเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) คือ เฉลี่ย 86.7 และ 135 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 15.4 และ 18.2 (วิธีเกษตรกรมีความสูงต้นเฉลี่ย 75.2 และ 114 เซนติเมตร) และระยะก่อนเก็บเกี่ยว (จำนวน 5/10 แปลง) วิธีทดสอบมีความสูงต้นเฉลี่ย 259 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 34.9 (วิธีเกษตรกรต้นสูงเฉลี่ย 192 เซนติเมตร) (Table 4.2-2)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดกาฬสินธุ์

เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังจำนวน 5 แปลง จาก 10 แปลง พบว่า วิธีทดสอบ มีผลผลิตหัวสดมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ที่ร้อยละ 34.2 โดยมีผลผลิตหัวสดอยู่ระหว่าง 4,776-6,476 (เฉลี่ย 5,450) กิโลกรัม/ไร่ (วิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 3,268-4,760 (เฉลี่ย) 4,061 กิโลกรัม/ไร่) จำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้น 6.66 และ 5.87 หัวต่อต้น เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 26.1 และ 25.2 เปอร์เซ็นต์ (ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ) (Table 4.2-3)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดกาฬสินธุ์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ของแปลงมันสำปะหลังที่ปลูกช่วงปลายฤดูฝนที่เก็บเกี่ยวเสร็จสิ้น จำนวน 5 แปลง พบว่า ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 7,345 บาท/ไร่ รายได้เฉลี่ย 16,966 บาท/ไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 9,621 บาท/ไร่ และค่า BCR เท่ากับ 2.30 ส่วนวิธีเกษตรกร มีผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,902 กิโลกรัม/ไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 6,276 บาท/ไร่ รายได้เฉลี่ย 11,707 บาท/ไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 5,431 บาท/ไร่ และค่า BCR เท่ากับ 1.86 จะเห็นได้ว่าถึงแม้วิธีทดสอบจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าวิธีเกษตรกร แต่เมื่อนำมาคำนวณค่าหาเฉลี่ยของรายได้รายได้สุทธิ และค่า BCR วิธีทดสอบมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 45.77 และ 24 ตามลำดับ

การรับรอง GAP มันสำปะหลังของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ จังหวัดกาฬสินธุ์

แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ปี 2565/2566 ส่งตรวจรับรองแหล่งผลิตพืช GAP มันสำปะหลังในแปลงที่ปลูกช่วงปลายฤดูฝนจำนวน 5 แปลง เกษตรกร 5 ราย ผลการตรวจรับรอง พบว่า เกษตรกรได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP มันสำปะหลัง จำนวน 5 แปลง คิดเป็นร้อยละ 100 ของแปลงทดสอบที่ปลูกฤดูปลายฝน



Figure 4.2-1 Yield of cassava of DOA and Farmer's Technology of the trials in Kalasin province in 2022/2033

Table 4.2-2 The growth data of cassava of the trials conducted in Kalasin province in 2022.

Plot No.	Farmer	Age, 3 months			Age, 6 months			Before harvesting		
		DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-	DOA	FAR	%+/-
1	Mrs. Chanpen Witweth	48.5	40.2	20.6	114	93.9	21.6	297	222	34.0
2	Mr. Supawat Suriyo	59.3	52.8	12.3	116	75.5	53.2	257	208	23.5
3	Ms. Homchan Thinwatsana	61.2	48.3	26.9	117	67.0	74.6	229	240	-4.6
4	Mrs. Bang-orn Sangar	74.2	69.5	6.8	107	105	2.14	292	168	74.0
5	Mr.Pittaya Thanomsagnaun	59.0	55.8	5.7	119	107	11.2	258	154	67.7
^{1/} 6	Mr. Komsan Puchormphar	77.8	55.1	41.2	164	158	3.9	-	-	-
^{1/} 7	Mr. Weerayuy oopmaalee	102	83.7	21.5	144	110	31.1	-	-	-
^{1/} 8	Ms. Sodsai Ampawa	142	130	9.4	182	100	81.5	-	-	-
^{1/} 9	Mr.Somsak Sab-anan	134	116	15.4	162	119	35.5	-	-	-
^{1/} 10	Mrs. Pranorm Wichachai	109	101	8.4	126	107	17.7	-	-	-
	เฉลี่ย	86.7	75.2	15.4	135	114	18.2	259	192	34.9
	t-Test		**			**		*		

^{1/} Waiting for harvest ** = significant P<0.01 * = significant P<0.05

Table 4.2-3 Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Kalasin province in 2022.

Plot No.	Tuber per tree			Starch percentage (%)			Yield (kg/rai)		(Yield Gap)	
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	(kg/rai)	%
1	11.5	8.05	42.9	25.1	26	-3.46	6,476	3,268	11.5	98.2
2	7.8	6.3	23.8	24.4	23.7	2.95	5,492	4,760	7.8	15.4
3	6.25	4.3	45.3	25.7	25.9	-0.77	5,116	4,220	6.25	21.2
4	7.85	7.8	0.6	26.7	25.7	3.89	6,416	3,992	7.85	60.7
5	4.75	5.1	-6.9	27.7	25.5	8.63	4,776	3,272	4.75	46.0
Mean	6.66	5.87	13.5	26.1	25.2	3.57	5,450	4,061	1,389	34.2
t-Test	ns			ns			*			

Plot number 6 -10, waiting for harvest * = significant at P<0.05, ns = non significantly

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

4.2.2) ทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ

(1) ข้อมูลสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของพื้นที่ทดสอบการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดชัยภูมิ

ตำบลตะแบก ประกอบด้วย 22 หมู่บ้านเนื้อที่ประมาณ 127.03 ตารางกิโลเมตร หรือ 79,393.75 ไร่ สปก. 61,368 ไร่ มีการใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก 28,844 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 36.33 ของพื้นที่ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการปลูกมันสำปะหลัง สลับกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการปลูกพริก สภาพพื้นที่เป็นลักษณะพื้นที่ลอนลาด พบชุดดินวังน้ำเขียว (Wk) กลุ่มชุดดิน 48 เป็นดินบริเวณพื้นที่ตอนอยู่เขตดินแห้งที่เป็นดินต้น ลักษณะสำคัญ ดินร่วนหยาบตื้นถึงชั้นเศษหินหรือก้อนหิน ภายในความลึก 50 เซนติเมตร มีการระบายน้ำ ดี พบปัญหาดินต้น แหล่งรับซื้อผลผลิต ได้แก่ ลานมันเหรียญชัย ตั้งสงพานิช ชนะพีชผล และโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง พื้นที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง ระดับน้อยถึงปานกลาง นอกจากนั้นเกษตรกรยังมีการเลี้ยงวัวเนื้อ และวัวนมด้วย

(2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

ฝึกอบรมเกษตรกร หลักสูตร “เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย” เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2565 ณ ศาลากลางบ้านซับไทร ตำบลตะแบก อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ เกษตรกร 30 ราย โดยนักวิชาการเกษตร จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ เป็นวิทยากร ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังการอบรมร้อยละ 100 ด้วยคะแนนเฉลี่ย 9.44 โดยมีความรู้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.6 จากก่อนอบรม ความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีในด้านการใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยชีวภาพ การเข้าสู่มาตรฐาน GAP อยู่ในระดับมากและมากที่สุดร้อยละ 53.3 และ 46.7 (Table 4.2-4)

Table 4.2-4 Satisfaction of farmers who attended the transfer of cassava planting knowledge in Chaiya Phum province, 2022.

Topic	Level of satisfaction (n)				
	most	high	moderate	low	minimal
Lecturer					
expertise and reliable	11	19	-	-	-
good transmission process	11	19	-	-	-
answer questions well	8	22	-	-	-
Appropriate lecture documents	12	18	-	-	-
Training contents					
Match of the need	19	11	-	-	-
Consistent with resources and area conditions.	18	12	-	-	-
Consistent with lifestyle	10	20	-	-	-
Benefit to carer	13	17	-	-	-

Table 4.2-4 (continued)

Topic	Level of satisfaction (n)				
	most	high	moderate	low	minimal
Knowledge					
knowledge and understanding before the training	-	-	12	18	-
knowledge and understanding after the training	13	17	-	-	-
Can tell the benefit of knowledge from the training	15	15	-	-	-
Can explain the detail of knowledge	11	19	-	-	-
Management of training					
Media availability /equipment/training documents	12	18	-	-	-
Appropriateness of the training period	16	14	-	-	-
suitability of the location	10	20	-	-	-
Appropriateness of food/beverage service	18	12	-	-	-
Using of knowledge					
Able to apply knowledge to develop effective cassava production	10	20	-	-	-
Able to disseminate and transfer knowledge of cassava production	11	19	-	-	-
Mean of participants	11.9	16.6	0.6	0.9	
mean			4.32		
4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal					

(3) ผลการทดสอบเทคโนโลยีแบบผสมผสานในการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดชัยภูมิ

คุณสมบัติของดิน และสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ทดสอบมันสำปะหลัง จังหวัดชัยภูมิ

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนการทดสอบ พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าปานกลางถึงเป็นด่างเล็กน้อย อยู่ระหว่าง 6.72-7.81 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) มีค่าต่ำถึงปานกลางอยู่ระหว่างร้อยละ 0.46-1.24 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าต่ำถึงสูงอยู่ระหว่าง 1-145 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าปานกลางถึงสูงอยู่ระหว่าง 47-123 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ลักษณะเนื้อดิน (soil texture) มีความหลากหลาย ได้แก่ ดินทรายปนดินร่วน (loamy sand) ดินร่วนปนทราย (sandy loam) ดินร่วนปนเหนียว (clay loam) และดินเหนียว (clay) เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดินแล้วได้ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำสำหรับมันสำปะหลัง มีค่าไนโตรเจน (N) 8-16 กิโลกรัม/ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 2-8 กิโลกรัม/ไร่ และโพแทสเซียม (K_2O) 4-8 กิโลกรัม/ไร่ และสภาพภูมิอากาศในช่วงที่ทำการทดสอบ พบว่าปริมาณน้ำฝนอำเภอเทพสถิตรวม 1,492.7 มิลลิเมตร วันฝนตก 99 วัน เดือนกันยายน มีปริมาณฝนตกสูงสุด รวม 372.8 มิลลิเมตร วันฝนตก 20 วัน อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 22.9-33.0 องศาเซลเซียส เฉลี่ย 27.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 52.1-88.2 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 72.1 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมันสำปะหลังในแปลงทดสอบ จังหวัดชัยภูมิ

การเจริญเติบโตและผลผลิตวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่อายุ 6 เดือน มีต้นสูงวิธีทดสอบต่อวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 181 ต่อ 168 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ที่

ร้อยละ 7.10 ผลผลิตที่อายุเก็บเกี่ยว 9-11 เดือน พบว่า วิธีทดสอบมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าวิธี เกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) โดยมีผลผลิต จำนวนหัว และน้ำหนักหัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.3 15.6 และ 24.2 วิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 5,627 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนหัว 7.4 หัว/ต้น น้ำหนักหัว 3.54 กิโลกรัม/ต้น (วิธีเกษตรกรเฉลี่ย 4,882 จำนวนหัว 6.4 หัว/ต้น น้ำหนักหัว 2.85 กิโลกรัม/ต้น) (Figure 4.2-2) เปอร์เซ็นต์ แป้ง 26.7 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 6.80 (วิธีเกษตรกร 25.0 เปอร์เซ็นต์) (Figure 4.2-5)

ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดชัยภูมิ

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย รายได้ ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อ ต้นทุน (BCR) ระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร พบว่ามีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกรมีรายได้ 16,498 และ 14,323 บาท/ไร่ ต้นทุนการผลิต 7,759 และ 8,055 บาท/ไร่ รายได้ สุทธิ 8,739 และ 6,268 บาท/ไร่ สัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) 2.13 และ 1.78 ตามลำดับ (Table 4.2-6) เมื่อเทียบต้นทุนการผลิตต่อหน่วยพบว่าวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิต 1.36 บาท/กิโลกรัม ในขณะที่วิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิต 1.63 บาท/กิโลกรัมซึ่งสูงกว่าวิธีการทดสอบ



Figure 4.2-2 yield of cassava of the DOA and FAR method in Chaiyapum province

Table 4.2-5 Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Chaiyapum province in 2022.

Plot No.	Number of tuber (tuber/plant)			Tuber weight (kg/plant)			Yield (kg/rai)			Starch percentage (%)		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	8	7	14.3	4.17	3.21	29.9	6,255	5,457	14.6	26	24	8.33
2	8	7	14.3	3.86	3.75	2.9	6,176	5,625	9.8	27	26	3.85
3	7	6	16.7	3.72	3.19	16.6	5,580	4,785	16.6	27	25	8.00
4	7	5	40.0	3.68	2.51	46.6	5,152	4,267	20.7	26.5	25	6.00
5	8	7	14.3	3.76	3.27	15.0	5,640	4,905	15	27	25	8.00
6	9	7	28.6	4.11	2.82	45.7	5,754	4,794	20	26.5	25	6.00
7	6	6	0.0	3.06	2.18	40.4	5,246	4,286	22.4	28	26	7.69
8	7	6	16.7	3.18	2.43	30.9	5,937	5,185	14.5	26	25	4.00
9	7	6	16.7	2.87	2.38	20.6	5,741	5,078	13.1	27	25	8.00
10	7	7	0.0	2.96	2.74	8.0	5,413	5,011	8	26	24	8.33
mean	7.4	6.4	15.6	3.54	2.85	24.2	5,627	4,882	15.3	26.7	25.1	6.38
t-Test	**			**			**			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

* = significant at $P < 0.05$, ns = non significantly

Table 4.2-6 Economic data of cassava of the trials conducted in Chaiyapum province in 2022.

Plot No.	Income (bath/rai) ^{1/}			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Profit (bath/rai)			BCR		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	18,140	15,825	14.6	7,792	7,976	-2.31	1.25	1.46	-14.8	10,348	7,849	31.8	2.3	2.0	17.7
2	17,910	16,313	9.8	7,590	7,978	-4.86	1.23	1.42	-13.4	10,320	8,335	23.8	2.4	2.0	15.7
3	16,182	13,877	16.6	9,046	9,174	-1.40	1.62	1.92	-15.4	7,136	4,703	51.7	1.8	1.5	18.5
4	14,941	12,374	20.7	8,272	8,462	-2.25	1.61	1.98	-19.0	6,669	3,912	70.5	1.8	1.5	24.0
5	16,356	14,225	15.0	7,923	7,946	-0.29	1.40	1.62	-13.3	8,433	6,279	34.3	2.1	1.8	15.1
6	16,687	13,903	20.0	7,798	7,724	0.96	1.36	1.61	-15.9	8,889	6,179	43.9	2.1	1.8	18.9
7	15,213	12,429	22.4	7,686	7,774	-1.13	1.47	1.81	-19.2	7,527	4,655	61.7	2.0	1.6	23.8
8	17,217	15,037	14.5	7,062	8,014	-11.88	1.19	1.55	-23.0	9,255	7,023	31.8	2.4	1.9	29.8
9	16,649	14,726	13.1	6,986	7,648	-8.66	1.22	1.51	-19.2	9,663	7,078	36.5	2.4	1.9	23.3
10	15,698	14,532	8.0	7,440	7,856	-5.30	1.37	1.57	-12.3	8,258	6,676	23.7	2.1	1.9	14.1
Mean	16,499	14,324	15.2	7,759	8,055	-3.67	1.37	1.64	-16.5	8,649	6,270	37.9	2.13	1.8	20.2
t-Test	**			ns			**			**			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

^{1/} price of tuber, 2.90 bath/kg

4.2.3) ทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดหนองบัวลำภู

(1) สภาพพื้นที่ทดสอบการผลิตมันสำปะหลังจังหวัดหนองบัวลำภู

กลุ่มเกษตรกรจังหวัดหนองบัวลำภู ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ส่วนใหญ่ปลูกปลายฤดูฝนช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน พันธุ์ที่ใช้ปลูก คือ ระยอง 11 เกษตรศาสตร์ 50 เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง เมื่ออายุประมาณ 10-12 เดือน จำหน่ายผลผลิตที่ลานรับซื้อมันสำปะหลังในชุมชน และโรงงานรับซื้อมันสำปะหลังในพื้นที่และจังหวัดใกล้เคียงเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-16-8 และ 0-0-60 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยมูลไก่) มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามการระบาด กำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีและแรงงานคน ยังไม่เคยมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ในการผลิตมันสำปะหลัง มีการใช้ปัจจัยการผลิตค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในเรื่องปุ๋ยเคมี ที่มีการใช้เกินความต้องการของพืช และใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อเร่งการเจริญเติบโตตลอดจนเกษตรกรยังขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่

(2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังตามมาตรฐาน จังหวัดหนองบัวลำภู

ฝึกอบรมเกษตรกร หลักสูตร “เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย” เมื่อวันที่ 27 เมษายน พ.ศ. 2565 ณ บ้านโพธิ์ศรีสะอาด หมู่ที่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู เกษตรกร 30 ราย กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง มีอายุเฉลี่ย 50-60 ปี การศึกษาระดับประถม จำนวน 27 คน มัธยมศึกษา จำนวน 3 คน มีพื้นที่ถือครองเป็นของตัวเอง จำนวน 27 ราย เข้าที่ดิน จำนวน 3 รายและพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 15-20 ไร่ การประเมินความรู้ หลังการอบรมเกษตรกรร้อยละ 100 มีความรู้เพิ่มขึ้นด้วยคะแนนมากกว่า ร้อยละ 70 (คะแนนเฉลี่ย 8.30) มีความพึงพอใจในทุกด้านคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด การยอมรับเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูสำคัญของมันสำปะหลัง พันธุ์ และการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดและมีคุณภาพ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี มีจำนวนเกษตรกรให้การยอมรับสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 90 และ 87 (Table 4.2-7, 4.2-8)

(3) คุณสมบัติของดินและสภาพภูมิอากาศ แปลงทดสอบมันสำปะหลังจังหวัดหนองบัวลำภู

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนทดสอบ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ในช่วง 4.82-5.48 อินทรีย์วัตถุในดินต่ำมากคือ 0.26-0.44 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางคือ 9-48 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำจนถึงปานกลางคือ 10-66 มิลลิกรัม/กิโลกรัม วิธีทดสอบนำผลวิเคราะห์ไปคำนวณปริมาณปุ๋ยที่ใส่ ส่วนวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15, 16-16-8 และ 0-0-60 อัตรา 25-50 กิโลกรัม/ไร่ ช่วงที่ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู (เดือนธันวาคม ปี 2564 ถึงพฤศจิกายน ปี 2565) มีปริมาณน้ำฝนรวม 1,357.2 มิลลิเมตร อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 18.1-36.8 องศาเซลเซียส

Table 4.2-7 Satisfaction of farmer after took training course of cassava production in Nong Bua Lum Phu province in 2022.

Topics		Level of satisfaction				
		most	high	moderat	low	minim
Lecturer	Expertise and reliable	26	4	-	-	-
	Transmission process well	23	7	-	-	-
	Answer questions well	25	25	-	-	-
	Appropriate lecture documents	25	25	-	-	-
Training contents	Match of the need	26	4	-	-	-
	Consistent with resources and area	25	5	-	-	-
	Consistent with lifestyle	28	2	-	-	-
	Benefit to carer	23	7	-	-	-
Knowledge	Knowledge and understanding before the	19	11	-	-	-
	Knowledge and understanding after the	27	3	-	-	-
	Can tell the benefit of knowledge from	22	8	-	-	-
	Can explain the detail of knowledge	27	3	-	-	-
Management of training	Media availability /equipment/training	19	11	-	-	-
	Appropriateness of the training period	25	5	-	-	-
	Suitability of the location	24	6	-	-	-
	Appropriateness of food/beverage service	25	5	-	-	-
Using of knowledge	Able to apply knowledge to develop effective cassava production	25	5	-	-	-
	Able to disseminate and transfer knowledge of cassava production	19	11	-	-	-
Mean (number of participants)		24.1	8.2	-	-	
Mean (score)				4.80		

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

Table 4.2-8 Acceptance of knowledge of participant after training in Nong Bua Lum Phu province in 2022.

รายการ	Level of satisfaction				
	most	high	moderate	low	minimal
1. Cassava variety and good propagation preparation	26	4	-	-	-
2. Pest of cassava and Pest control	27	3	-	-	-
3. Fertilizer for cassava and good fertilizer application (right in time, kind and quantity)	23	7	-	-	-
4. practice of using fertilizer according to the nutrient in soil (soil analysis) and using of bio-fertilizer, PGPR-3	26	4	-	-	-
Mean (number of participant)	25.5	4.5			
Mean (score)			4.85		

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

(4) ผลการทดสอบเทคโนโลยีมันสำปะหลัง จังหวัดหนองบัวลำภู

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

ความสูงมันสำปะหลังที่อายุ 6 เดือน วิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) โดยวิธีทดสอบต้นมันสำปะหลังสูง 127 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 16.1 (วิธีเกษตรกรต้นสูงเฉลี่ย 110 เซนติเมตร) แต่เมื่ออายุ 12 เดือน ความสูงต้นวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 228 และ 216 เซนติเมตร (Table 4.2-9)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดหนองบัวลำภู

วิธีทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่และเปอร์เซ็นต์แป้งมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$ และ $P < 0.01$) ที่ร้อยละ 18.6 และ 12.1 โดยผลผลิตหัวสดวิธีทดสอบเฉลี่ย 7,459 กิโลกรัม/ไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 27.8 % ส่วนวิธีเกษตรกรมีผลผลิตหัวสดวิธีทดสอบเฉลี่ย 6,290 กิโลกรัม/ไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 24.8 % ส่วนน้ำหนักหัวต่อต้นไม่แตกต่างกันในทางสถิติคือเฉลี่ย 4.4 และ 3.8 กิโลกรัม/ต้น แม้ว่าวิธีทดสอบจะมากกว่าเฉลี่ยร้อยละ 13.8 (Figure 4.2-3, Table 4.2-10)

ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดหนองบัวลำภู

การทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า ในฤดูเพาะปลูก ปี 2564/65 วิธีทดสอบที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิวร์-3 กำจัดวัชพืชด้วยสารคลุมวัชพืชก่อนงอกรวมกับการไถร่อง ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อไร่และต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ที่ร้อยละ 15.7 และ 29.5 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ทำให้มีรายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ที่ร้อยละ 50.4 และ 38.1 ร้อยละ เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร โดยวิธีทดสอบเทียบกับวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยต้นทุน 6,739 ต่อ 7,998 บาท/ไร่ และต้นทุนต่อผลผลิต 0.91 ต่อ 1.29 บาท/กิโลกรัม รายได้สุทธิ 13,027 ต่อ 8,663 บาท/ไร่ BCR เฉลี่ย 2.9 ต่อ 2.1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีทดสอบมีความคุ้มค่าการลงทุนมากกว่าวิธีเกษตรกร (Table 4.2-11)

(5) การรับรอง GAP แปลงทดสอบมันสำปะหลัง จังหวัดหนองบัวลำภู

แปลงทดสอบการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดหนองบัวลำภู ปี 2565/66 มีเกษตรกรสมัครขอการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP มันสำปะหลังจำนวน 10 ราย ผ่านการตรวจประเมินแล้ว และอยู่ระหว่างให้การรับรอง GAP จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 60



Figure 4.2-3 Farmers and yield of cassava of the trials, DOA and Far Technology in 2022/2023.

Table 4.2-9 Growth, Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Nong Bua Lum Phu province in 2022 to 2023.

Plot No.	Farmaer	Height of plant (cm)						Yield and yield component								
		Age, 6 months			Age, 12 months			yield (kg/plant)			yield (kg/rai)			Starch percentage (%)		
		DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	Mrs. Anong Hongsa	117	108	8.33	271	223	21.5	4.5	3.3	36.4	7,424	6,184	20.1	29.0	27.4	5.84
2	Mr. Sakorn Saunphai	168	135	24.4	243	243	0.00	5.6	5.4	3.7	8,328	7,496	11.1	27.4	24.5	11.8
3	Mr. Nophadon Saunphai	118	102	15.7	244	226	7.96	5.1	4.6	10.9	8,120	6,928	17.2	28.0	25.8	8.53
4	Mr. Sombat Chairat	130	100	30.0	196	180	8.89	3.5	2.9	18.5	6,344	5,688	11.5	25.8	23.4	10.3
5	Mr. Boonseng Srikamsai	126	117	7.69	214	223	-4.04	4.4	3.1	41.9	8,448	7,472	13.1	27.9	21.5	29.8
6	Mr. Sarn Borsarakam	111	97	14.4	211	212	-0.47	4.1	3.9	5.1	6,048	5,104	18.5	28.5	24.5	16.3
7	Mr. Marwin Wichatum	118	113	4.42	187	184	1.63	3.1	3.2	-3.1	6,976	5,472	27.5	25.7	21.7	18.4
8	Mr. Boon Sophee	128	118	8.47	275	269	2.23	5.5	5.0	9.2	8208	6,608	24.2	28.8	28.0	2.9
9	Mr. Serm Kernwongsa	115	93	23.7	219	200	9.50	4.2	3.2	31.3	7,040	5,520	27.5	28.0	26.8	4.48
10	Mr. Waen Ar-mart	132	112	17.9	215	198	8.59	3.8	3.2	18.8	7,616	6,320	20.5	28.7	26.8	7.09
	Mean	127	110	16.1	223	215	3.57	4.4	3.8	13.8	7,459	6,290	18.6	27.8	24.8	12.1
	t-Test		*			ns			ns			*			**	

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant at P<0.01 * = significant at P<0.05, ns = non significantly

Table 4.2-10 Economic data of cassava of the trials conducted in Nong Bua Lum Phu province in 2022 to 2023.

Plot No.	Income (bath/rai)			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Profit (bath/rai)			BCR		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	19,674	16,388	20.1	6,642	7,788	-14.7	0.9	1.3	-29.4	13,033	8,600	51.5	3.0	2.1	42.9
2	22,069	19,864	11.1	6,850	8,685	-21.1	0.8	1.2	-29.3	15,219	11,179	36.1	3.2	2.3	39.1
3	21,518	18,359	17.2	6,780	8,680	-21.9	0.8	1.3	-33.6	14,738	9,679	52.3	3.2	2.1	52.4
4	16,812	15,073	11.5	6,774	7,980	-15.1	1.1	1.4	-23.6	10,038	7,093	41.5	2.5	1.9	31.6
5	22,387	19,801	13.1	6,698	8,495	-21.2	0.8	1.1	-30.7	15,689	11,306	38.8	3.3	2.3	43.5
6	16,027	13,526	18.5	6,653	7,805	-14.8	1.1	1.5	-28.1	9,374	5,721	63.9	2.4	1.7	41.2
7	18,486	14,501	27.5	6,615	7,320	-9.60	1.0	1.3	-29.1	11,871	7,181	65.3	2.8	2.0	40.0
8	21,751	17,511	24.2	6,735	7,812	-13.8	0.82	1.18	-30.5	15,016	9,699	54.8	3.2	2.2	45.5
9	18,656	14,628	27.5	6,770	7,510	-9.90	0.96	1.36	-29.4	11,886	7,118	67.0	2.8	1.9	47.4
10	20,182	16,748	20.5	6,772	7,695	-12.0	0.89	1.22	-27.0	13,410	9,053	48.1	3.0	2.2	36.4
เฉลี่ย	19,756	16,668	18.5	6,739	7,998	-15.7	0.91	1.29	-29.5	13,027	8,663	50.4	2.9	2.1	38.1
t-Test	*			**			**			**			**		

^{1/}Tuber price, 2.65 bath/kg

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant at P<0.01 * = significant at P<0.05, ns = non significantly

4.2.4) ทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดอุดรธานี

(1) ข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร จังหวัดอุดรธานี

จังหวัดอุดรธานี พื้นที่การผลิตมันสำปะหลังจังหวัดอุดรธานี ปี 2564 มีพื้นที่เพาะปลูก 420,844 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าร้อยละ 33.8 ของพื้นที่ ผลผลิตเฉลี่ย 3.53 ตัน/ไร่ มากกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ (เฉลี่ย 3.3 ตัน/ไร่ และของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ 3.4 ตัน/ไร่ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) พันธุ์ที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลา 72 และ ระยะเวลา 5 คิดเป็นคิดเป็นร้อยละ 26 19 และ 14 ซึ่งผลผลิตในพื้นที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของพันธุ์ ลักษณะดินเป็นดินทราย ทรายปนร่วน และร่วนปนทราย อยู่ในเขตที่มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 800 ถึง 1,500 มิลลิเมตร/ปี ปัญหาการผลิตมันสำปะหลัง ได้แก่ 1) เกษตรกรใช้พันธุ์และท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ เช่น พวงเพชร โยคีดำ และ 89 ซึ่งให้น้ำหนักหัวสดสูง แต่ปริมาณแป้งต่ำและอ่อนแอต่อศัตรูพืชสำคัญ 2) ดินปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อินทรีย์วัตถุในดินต่ำ ดินแน่นทึบ และปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันหลายปีทำให้ผลผลิตลดลงเรื่อย ๆ ทำให้ต้องใส่ปุ๋ยเคมี 3) ปัญหาศัตรูพืช ได้แก่ วัชพืช โรคใบด่าง โรคพุ่มแจ้ โรคโคนเน่าหัวเน่าเปลือกแป้ง และไรแดง เป็นต้น การจัดการวัชพืชส่วนใหญ่ใช้แรงงานร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งแรงงานหายากและค่าแรงสูง

(2) สภาพพื้นที่การทดสอบการพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังจังหวัดอุดรธานี

กลุ่มเกษตรกรตำบลนาขุม อำเภอศรีธาตุ จังหวัดหนองบัวลำภู ในปี 2565 เป็นกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ มันสำปะหลัง ส่วนใหญ่ปลูกในช่วงปลายต้นฝนเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง เมื่ออายุประมาณ 10-12 เดือน จำหน่ายผลผลิตที่โรงงานเกษตรกรรมมีการใช้ปุ๋ยเคมี ได้แก่ สูตร 15-15-15, 15-8-8, 16-8-8, 0-0-60, 21-0-0 มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามการระบาด กำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีและแรงงานคน ยังไม่เคยมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์-ทรี และพบว่า มีการใช้ปัจจัยการผลิตสูง โดยเฉพาะในเรื่องปุ๋ยเคมี ที่มีการใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเกินความต้องการของพืชและใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อเร่งการเจริญเติบโต ตลอดจนเกษตรกรยังขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสมในพื้นที่

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินเกษตรกรที่ร่วมโครงการ 10 แปลง เป็นดินทรายปนดินร่วน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.94-6.72 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.31-0.97 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 5-21 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 17-59 มิลลิกรัม/กิโลกรัม นำผลวิเคราะห์ไปคำนวณการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในวิธีทดสอบเปรียบเทียบกับเกษตรกร

(3) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย จังหวัดอุดรธานี

ฝึกอบรมเกษตรกรเมื่อ 29เดือนมีนาคม พ.ศ. 2565 ณ บริษัท ซีเค คอร์ปอเรชั่น จำกัด 128 หมู่ที่ 5 ตำบลนาขุม อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี เพื่อนำเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยไปถ่ายทอดให้เกิดการใช้ประโยชน์แก่เกษตรกรในชุมชน จำนวน 30 ราย ความรู้ผู้เข้ารับการอบรม เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 โดยมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการดิน การ

ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง การป้องกันกำจัดวัชพืช/โรคและแมลงศัตรู พันธ์ุ และการจัดการแปลง อยู่ในระดับ “มากที่สุด” และด้านการนำความรู้ไปใช้อยู่ในระดับ “มาก” (Table 4.2-11)

Table 4.2-11 Satisfaction of farmers who attended the training course of cassava planting in Udon Thani Province, 2022.

	content	\bar{x}	SD	Level of satisfaction	
Lecturer	Expertise and reliable	4.77	0.43	most	
	Transmission process well	4.57	0.50	most	
	Answer questions well	4.63	0.49	most	
	Appropriate lecture documents	4.37	0.56	most	
		4.58	0.50		
Training contents	Match of the need	4.37	0.61	most	
	Consistent with resources and area conditions.	4.33	0.61	most	
	Consistent with lifestyle	4.40	0.56	most	
	Benefit to carer	4.50	0.63	most	
		4.79	0.42	most	
Knowledge	Knowledge and understanding before the training	4.20	0.92	high	
	Knowledge and understanding after the training	4.33	0.66	high	
	Can tell the benefit of knowledge from the training	4.23	0.68	high	
	Can explain the detail of knowledge	4.17	0.70	high	
		4.23	0.74	high	
Management of training	Media availability /equipment/training documents	4.43	0.73	high	
	Appropriateness of the training period	4.23	0.63	high	
	Suitability of the location	4.33	0.61	high	
	Appropriateness of food/beverage service	4.43	0.57	high	
		4.36	0.63	high	
Using of knowledge	Able to apply knowledge to develop effective cassava	4.50	0.51	high	
	Able to disseminate and transfer knowledge of cassava production	4.33	0.71	high	
		Mean	4.42	0.61	high

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

(4) ผลการทดสอบเทคโนโลยี

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังในแปลงทดสอบ จังหวัดอุดรธานี

ปลูกมันสำปะหลังในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2565 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2566 ความสูงมันสำปะหลังที่อายุ 6 และ 9 เดือน (Table 4.2-12) พบว่าความสูงมันสำปะหลังกรรมวิธีทดสอบสูงกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Paired t-Test) กล่าวคือ กรรมวิธีทดสอบมีความสูงเฉลี่ยมันสำปะหลังที่อายุ 6 และ 9 เดือน เฉลี่ย 135 และ 194 เซนติเมตร วิธีเกษตรกรมีความสูงมันสำปะหลัง เฉลี่ย 116 และ 162 เซนติเมตร

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดอุดรธานี

วิธีทดสอบและวิธีของเกษตรกรมีจำนวนต้นต่อไร่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ คือ 2,950 และ 2,987 ต้น/ไร่ สำหรับน้ำหนักรากหัวต่อต้น ผลผลิตต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้ง วิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กล่าวคือ มีน้ำหนักรากหัวต่อต้นเฉลี่ย 2.71 กิโลกรัม/ต้น ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 6,636 กิโลกรัม/ไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 30.6% ขณะที่วิธีเกษตรกรมีน้ำหนักรากหัวต่อต้นเฉลี่ย 1.89 กิโลกรัม ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,781 กิโลกรัม/ไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 28.3 ผลผลิตวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกร 1,855 กิโลกรัม/ไร่ (Table 4.2-12)

ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ จังหวัดอุดรธานี

ผลการทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลัง ปี 2565/66 พบว่าต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ กล่าวคือ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยวิธีทดสอบ 7,496 บาท/ไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรเท่ากับ 7,765 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนรายได้ รายได้สุทธิ และสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้ รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) มากกว่าวิธีเกษตรกร และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยวิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Paired t-Test) กล่าวคือ คิดที่ราคามันสำปะหลัง 2.5 บาท/กิโลกรัม วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 16,589 บาท/ไร่ผลตอบแทนเฉลี่ย 9,092 บาท/ไร่ มี BCR 2.22 ส่วนวิธีเกษตรกร มีรายได้เฉลี่ย 11,952 บาท/ไร่ผลตอบแทนเฉลี่ย 4,446 บาท/ไร่ BCR 1.54 ตามลำดับ (Table 4.2-9) และเมื่อคิดต้นทุนต่อหน่วย พบว่า วิธีทดสอบสามารถลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยกิโลกรัมเมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร เฉลี่ยร้อยละ 29.3

Table 4.2-12 Growth, Yield and yield component data of cassava of the trials conducted in Udon Thani province in 2022 to 2023.

Plot No.	Farmer	Height of plant (cm)						Yield and yield component								
		Age, 6 months			Age, 6 months			yield (kg/plant)			yield (kg/rai)			Starch percentage (%)		
		DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	Mr. Pradist Srisuk	148	130	13.8	198	144	37.5	2.83	1.63	73.6	7,524	4,190	79.6	33.6	28.5	17.9
2	Mrs. Phuping Babbang	135	115	17.4	241	225	7.11	3.02	1.94	55.7	6,246	4,947	26.3	30	32.5	-7.69
3	Mr. Mungkom Bud-inn	129	115	12.2	162	154	5.19	2.06	1.7	21.2	5,764	4,480	28.7	27.5	28.5	-3.51
4	Mrs. Yuwadee Sarasin	131	118	11.0	143	132	8.33	2.1	1.15	82.6	5,891	3,030	94.4	30.1	28.5	5.61
5	Mrs. Wichunan Phamchomphu	135	127	6.3	220	172	27.9	3	2.45	22.4	7,565	7,428	1.84	32	23.5	36.2
6	Mrs. Nanthida Bud-inn	170	143	18.9	211	153	37.9	1.95	1.8	8.3	6,133	4,641	32.1	33	29.5	11.9
7	Mr. Pomthep getsopha	123	108	13.9	194	163	19.0	4.15	2.15	93.0	9,407	4,691	101	29.5	29	1.72
8	Mrs. Surastsawadee Thongkam	122	108	13.0	180	145	24.1	2.7	2.36	14.4	5,585	5,216	7.07	31.5	28.5	10.5
9	Mrs. Boonchana Somsakul	119	95	25.3	186	171	8.77	3.05	1.95	56.4	6,568	4,475	46.8	28.5	28.5	0.00
10	Mr. Preeeda Bud-inn	138	103	34.0	207	159	30.2	2.2	1.75	25.7	5,672	4,710	20.4	30.6	26.5	15.5
Mean		135	116	16.5	194	162	18.3	2.69	1.92	40.1	6,636	4,781	37.0	30.7	28.4	7.07
t-Test		**			**			**			**			ns		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant at P<0.01, ns = non significantly

Table 4.2-13 Economic data of cassava of the trials conducted in Udon Thani province in 2022 to 2023.

Plot No.	Income (bath/rai)			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Profit (bath/rai)			BCR		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	18,810	10,474	79.6	7,997	6,295	27	1.06	1.5	-29.3	10,813	4,179	159	2.4	1.7	41.6
2	15,616	12,368	26.3	8,054	9,764	-17.5	1.29	1.97	-34.5	7,562	2,604	190	1.9	1.3	52.8
3	14,411	11,199	28.7	6,066	6,890	-12	1.05	1.54	-31.8	8,345	4,309	93.7	2.4	1.6	46
4	14,726	7,576	94.4	6,670	6,105	9.25	1.13	2.01	-43.8	8,056	1,471	448	2.2	1.2	78.2
5	18,913	18,569	1.85	8,677	9,474	-8.41	1.15	1.28	-10.2	10,236	9,095	12.5	2.2	2	11.2
6	15,332	11,603	32.1	7,167	8,381	-14.5	1.17	1.81	-35.4	8,165	3,222	153	2.1	1.4	55.1
7	23,517	11,726	101	8,184	7,985	2.49	0.87	1.7	-48.8	15,333	3,741	310	2.9	1.5	95.2
8	13,961	13,039	7.07	8,697	7,578	14.8	1.56	1.45	7.59	5,264	5,461	-3.61	1.6	1.7	-6.4
9	16,419	11,188	46.8	7,408	8,228	-10	1.13	1.84	-38.6	9,011	2,960	204	2.2	1.4	63.2
10	14,181	11,776	20.4	6,043	6,955	-13.1	1.07	1.48	-27.7	8,138	4,821	68.8	2.4	1.7	39.1
เฉลี่ย	16,342	12,116	34.9	7,441	7,929	-6.15	1.16	1.68	-31.0	8,901	4,187	113	2.21	1.53	44.4
t-Test	**			ns			**			**			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant at $P < 0.01$, ns = non significantly

4.3 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยในกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

4.3.1) ทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ

(1) สภาพพื้นที่ทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จังหวัดชัยภูมิ

ตำบลละตะแบกประกอบด้วย 22 หมู่บ้าน เนื้อที่ประมาณ 127.03 ตารางกิโลเมตร หรือ 79,393.75 ไร่ สปก. 61,368 ไร่ มีพื้นที่ทำการเกษตร ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยมีการปลูกมันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าว ยางพารา อ้อย และพริก และเลี้ยงสัตว์ เช่น โคเนื้อ โคนม สุกร เพื่อจำหน่าย และใช้เป็นแรงงาน และเป็นอาหาร เกษตรกรรายย่อยจะขายผลผลิตให้กับพ่อค้าท้องถิ่นเพราะมีปัญหาการขนส่ง พ่อค้าท้องถิ่นรวบรวมผลผลิตไปสู่ พ่อค้ารายใหญ่โดยใช้รถยนต์เป็นพาหนะ นอกจากนี้ตำบลละตะแบกยังเป็นที่ตั้งของสหกรณ์โคนมเทพสถิต จำกัด

เกษตรกร ตำบลละตะแบก อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 10 ราย เข้าร่วมโครงการฯ สภาพพื้นที่ เป็นสภาพไร่ เป็นดินร่วนปนทราย ดินเหนียว และดินลูกรัง พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกจะเป็นพันธุ์ของบริษัทไฟ โอเนีย และแบซิฟิก เนื่องจากฝักใหญ่และทนแล้ง ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ไถเตรียมดินเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2 ครั้ง แล้วหยอดเมล็ดโดยใช้รถปลูก ระยะระหว่างแถว 70-75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร รองพื้นด้วย ปุ๋ยขี้ไก่ และปุ๋ยเคมีใส่ช่วงทำร่นอายุ 25-40 วันหลังปลูก ซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 หรือ 46-0-0 หรือ 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ กำจัดโรคแมลงศัตรูพืชและวัชพืชส่วนใหญ่จะไม่ใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชด้วยการใช้รถไถแถว ร่องกลบพร้อมกับการทำร่น ส่วนใหญ่ไม่พบโรค พบหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดกัดใบและเจาะยอด ซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีการป้องกันกำจัด อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ผลผลิตเฉลี่ยในรอบปี 2564 ประมาณ 900-1,100 กิโลกรัม/ไร่ ราคา 9-10.3 บาท/กิโลกรัม จำหน่ายให้กับลานมันแทนชัยและลานมันทองชำนานู ในพื้นที่ ปัญหาอุปสรรค คือ สภาพอากาศที่แปรปรวน การเกิดฝนทิ้งช่วงทำให้ต้นข้าวโพดเจริญเติบโตไม่ดี และพบหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ระบาด ทำให้ผลผลิตลดลง

(2) คุณสมบัติของดินและสภาพภูมิอากาศของแปลงทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จังหวัดชัยภูมิ

ผลวิเคราะห์ดินของแปลงทดสอบ พบว่า ค่า pH ของดินเฉลี่ย 6.36 ซึ่งเหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพด (pH 5.5-7.5) อินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 0.99 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับเหมาะสม มากกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์) ธาตุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 63 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูงมาก (ระดับเพียงพอ มากกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย 120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูงมาก (ระดับเหมาะสม มากกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ลักษณะดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดจะเป็นดินร่วน ร่วนปนทราย ร่วนเหนียว และดินเหนียว เมื่อนำค่าวิเคราะห์ดินไปคำนวณปริมาณปุ๋ยที่ข้าวโพดต้องการ พบว่า ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 9-14 กิโลกรัม/ไร่ สูตร 18-46-0 อัตรา 5-22 กิโลกรัม/ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 8-25 กิโลกรัม/ไร่ และครั้งที่ 2 ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 11-16 กิโลกรัม/ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2564) ส่วนวิธีเกษตรกร ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-8 อัตรา 15-25 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ครั้งที่ 2 สูตร 46-0-0 อัตรา 0-25 กิโลกรัม/ไร่ สภาพอากาศใน ระหว่างการทดสอบ ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 62.5-94.2 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝน 788 มิลลิเมตร และค่าการ

คายระเหยเฉลี่ย 4.44 มิลลิเมตร/วัน อุณหภูมิ 17.5-36 องศาเซลเซียส การกระจายตัวของฝนค่อนข้าง (สถานีอุตุนิยมวิทยาชัยภูมิ, 2565)

(3) การถ่ายทอดความรู้การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดชัยภูมิ

ฝึกอบรมเกษตรกร เมื่อวันที่ 2 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565 ณ บ้านซับไทร ตำบลตะแบก อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ เพื่อนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยไปถ่ายทอดให้เกิดการใช้ประโยชน์แก่เกษตรกรในชุมชน เกษตรกร 30 ราย ความรู้ก่อนและหลังการอบรม 7.80 และ 9.33 โดยหลังอบรมเกษตรกรร้อยละ 100 มีความรู้เพิ่มขึ้นด้วยคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ความพึงพอใจของเกษตรกรระดับมากที่สุด พึงพอใจต่อกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชในระดับมาก (Table 4.3-1)

Table 4.3-1 Satisfaction of farmer after training in the course of maize production in Chaiyapum province in 2022.

Topics		Level of satisfaction				
		most	high	moderate	low	minimal
Lecturer	Expertise and reliable	20	5	5	-	-
	Transmission process well	18	7	5	-	-
	Answer questions well	22	5	3	-	-
	Appropriate lecture documents	25	5		-	-
Training contents	Match of the need	23	6	1	-	-
	Consistent with resources and area	26	4	-	-	-
	Consistent with lifestyle	28	2	-	-	-
	Benefit to carer	25	5	-	-	-
Knowledge	Knowledge and understanding before the	16	12	2	-	-
	Knowledge and understanding after the	18	8	4	-	-
	Can tell the benefit of knowledge from the	23	5	2	-	-
	Can explain the detail of knowledge	20	4	6	-	-
Management of training	Media availability /equipment/training	25	5	-	-	-
	Appropriateness of the training period	25	5	-	-	-
	Suitability of the location	24	6	-	-	-
	Appropriateness of food/beverage service	27	3	-	-	-
Using of knowledge	Able to apply knowledge to develop effective maize production	23	3	4	-	-
	Able to disseminate and transfer knowledge of maize production	21	5	4	-	-
Mean (score)		22.72				

Table 4.3-1 (continued)

	Topics	most	high	moderat	low	minimal
Technology	1. Fertilizer for cassava and good fertilizer application (right in time, kind and quantity)	13	9	7	1	-
	2. Using fertilizer according to the nutrient in soil (soil analysis)	14	10	6	-	-
	3. Using of bio-fertilizer, PGPR-3 in cassava and PGPR-2 in maize production	15	10	5	-	-
	4. Certification of plant production of Good Agricultural Practice standard.	9	12	5	4	-
	5. Increasing productivity according to safety standard production.	10	11	7	2	-
	Mean	12.2	10.4	6	1.4	-

4.51–5.00 = most 3.51–4.50 = high 2.51–3.50 = moderate 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

(4) ผลการทดสอบเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดชัยภูมิ

การเจริญเติบโต

ความสูงลำต้นและขนาดลำต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์วิธีทดสอบที่อายุ 30 45 60 และ 75 วันหลังปลูกมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$ และ $P < 0.01$) โดยวิธีทดสอบต้นข้าวโพดสูงเฉลี่ย 18.4 122 214 และ 224 เซนติเมตร ขณะที่วิธีเกษตรกรต้นสูงเฉลี่ย 17.4 116 197 และ 210 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 4.3-3) และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นวิธีทดสอบเฉลี่ย 0.86 1.31 1.95 และ 2.16 เซนติเมตร วิธีเกษตรกรเฉลี่ย 0.76 1.19 1.82 และ 1.99 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตรวมและความยาวฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์วิธีทดสอบแตกต่างกับวิธีเกษตรกรกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ผลผลิตมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 20.4 ความยาวฝักมากกว่าร้อยละ 7.10 โดยวิธีทดสอบมีผลผลิตและความยาวฝักเฉลี่ย 1,026 กิโลกรัม/ไร่ และ 16.6 เซนติเมตร (วิธีเกษตรกรเฉลี่ย 841 กิโลกรัม/ไร่ และ 15.5 เซนติเมตร) ความกว้างฝักวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 6.33 ความกว้างฝักวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 4.20 และ 3.95 เซนติเมตร ขณะที่เปอร์เซ็นต์กะเทาะและจำนวนฝักต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร (Table 4.3-2)

ผลการทดสอบชี้ให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 คลุกเมล็ดก่อนปลูก และการควบคุมหนอนกระทุ้งลายจุดข้าวโพด ทำให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เจริญเติบโตดีกว่าและให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีและใช้ปุ๋ยคอกซึ่งบางรายใช้ในปริมาณที่ไม่เพียงพอ และไม่มีการควบคุมการเข้าทำลายหนอนกระทุ้งลายจุดข้าวโพด สอดคล้องกับการศึกษาของกัลยกร และคณะ (2559a) พบว่า การใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน

+ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในดินร่วนปนเหนียว ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดรวมเปลือกและน้ำหนักฝักสดเปลือกเฉลี่ย 3,186 และ 1,920 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอย่างเดียว (มีค่าเฉลี่ย 3,003 และ 1,742 กิโลกรัม/ไร่) และในดินร่วนปนทรายผลผลิตเฉลี่ย 2,140 และ 1,577 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,900 และ 1,390 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ต่อข้าวโพดหวานในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำได้ดีกว่าในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ซึ่งมีรายงานว่า การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ หรือการใช้ปุ๋ยคอกรวมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพเป็นวิธีการที่ทำให้ข้าวโพดมีองค์ประกอบของผลผลิตดีกว่าการใช้ปุ๋ยชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว (Meena *et al.*, 2013) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้ เนื่องจากมีแบคทีเรียที่ช่วยตรึงไนโตรเจน เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช สร้างสารซีเดอโรฟออร์ (siderophores) ซึ่งมีสมบัติเพิ่มการนำธาตุเหล็กไปใช้ได้ และยังสร้างฮอร์โมนพืช (phytohormones) เช่น ฮอร์โมนกลุ่มออกซิน (auxins) ซึ่งกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ การแบ่งเซลล์และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ จึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชได้

การจัดการหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดแปลงทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดชัยภูมิ

ทดสอบการใช้ BT พ่นทุกๆ 4-7วัน จำนวน 6 ครั้ง เทียบกับวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการป้องกันกำจัดหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดเลย พบว่า สามารถควบคุมหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดได้ดีกว่าการไม่กำจัด และทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงกว่าวิธีเกษตรกร แสดงให้เห็นว่าวิธีทดสอบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิได้

ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบ จังหวัดชัยภูมิ

การทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย ผลตอบแทนเฉลี่ยและสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Paired t-Test) โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 11,289 บาท/ไร่รายได้สุทธิเฉลี่ย 6,328 บาท/ไร่ BCR เท่ากับ 2.28 ส่วนวิธีเกษตรกร มีรายได้เฉลี่ย 9,246 บาท/ไร่รายได้สุทธิเฉลี่ย 4,673 บาท/ไร่ และ BCR เท่ากับ 2.01 ตามลำดับ ขณะที่ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกร กล่าวคือ ต้นทุนการผลิตวิธีทดสอบ 4,961 บาท/ไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรเท่ากับ 4,573 บาท/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีทดสอบมีความคุ้มค่าการลงทุนมากกว่าวิธีเกษตรกร (Table 4.3-3)

การรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดชัยภูมิ

ส่งแปลงต้นแบบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อตรวจรับรองแหล่งผลิตพืช GAP จำนวน 10 แปลง ผลการตรวจรับรอง พบว่า แปลงต้นแบบของเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 10 แปลง ได้ผ่านการรับรองตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) คิดเป็นร้อยละ 100

Table 4.3-2 Yield and yield component data of maize of the trial conducted in Chaiyapum province in 2022.

Plot No.	Yield (kg/rai)			Percentage of dried kernel			Ears/rai			Width of ear (cm)			length of ear (cm)		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	1,006	706	42.5	88.79	78.99	12.4	9,067	9,600	-5.55	4.13	4.11	0.49	14.95	13.71	9.04
2	1,191	936	27.2	88.75	91.68	-3.20	9,000	10,133	-11.2	4.59	4.51	1.77	16.19	16.08	0.68
3	1,364	1,113	22.6	91.77	92.5	-0.79	9,600	10,133	-5.26	4.52	3.76	20.2	19.12	17.8	7.42
4	845	620	36.3	83.42	85.76	-2.73	10,333	12,200	-15.3	3.71	3.6	3.06	14.24	13.6	4.71
5	876	810	8.1	83.11	79.32	4.78	9,333	9,200	1.45	3.97	3.76	5.59	14.83	13.61	8.96
6	869	706	23.1	89.85	86.75	3.57	10,267	9,200	11.6	3.88	3.91	-0.77	15.8	14.28	10.6
7	1,156	1,092	5.9	88.06	84.79	3.86	9,133	9,000	1.48	4.68	4.57	2.41	17.6	17.43	0.98
8	1,006	733	37.2	90.89	88.66	2.52	10,733	9,600	11.8	4.19	3.68	13.9	17.6	15.25	15.4
9	899	738	21.8	89.9	86.53	3.89	9,933	10,400	-4.49	4.19	4.12	1.70	15.02	14.21	5.70
10	1,051	951	10.5	90.59	92.65	-2.22	9,133	10,467	-12.7	4.09	3.68	11.1	18.67	16.98	9.95
mean	1,029	855	20.4	88.5	87.6	1.03	9,718	10,037	-3.18	4.20	3.95	6.33	16.6	15.5	7.10
t-Test	**			ns			ns			*			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

Table 4.3-3 Economic data of maize of the trial conducted in Chaiyapum province in 2022.

Plot No.	Income (bath/rai)			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Profit (bath/rai)			BCR		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	11,066	7,766	42.5	4,808	4,500	6.84	4.78	6.37	-25.0	6,258	3,266	91.6	2.3	1.73	32.9
2	13,101	10,296	27.2	4,865	4,508	7.92	4.08	4.82	-15.4	8,236	5,788	42.3	2.69	2.28	18.0
3	15,004	12,243	22.6	4,918	4,639	6.01	3.61	4.17	-13.4	10,086	7,604	32.6	3.05	2.64	15.5
4	9,295	6,820	36.3	4,924	4,424	11.3	5.83	7.14	-18.3	4,371	2,396	82.4	1.89	1.54	22.7
5	9,636	8,910	8.15	4,923	4,558	8.01	5.62	5.63	-0.18	4,713	4,352	8.3	1.96	1.95	0.5
6	9,559	7,766	23.1	4,931	4,450	10.8	5.67	6.3	-10.0	4,628	3,316	39.6	1.94	1.75	10.9
7	12,716	12,012	5.86	4,854	4,817	0.77	4.2	4.41	-4.76	7,862	7,195	9.3	2.62	2.49	5.2
8	11,066	8,063	37.2	4,808	4,458	7.85	4.78	6.08	-21.4	6,258	3,605	73.6	2.3	1.81	27.1
9	9,889	8,118	21.8	5,219	4,491	16.2	5.81	6.09	-4.60	4,670	3,627	28.8	1.89	1.81	4.4
10	11,561	10,461	10.5	5,366	4,884	9.87	5.11	5.14	-0.58	6,195	5,577	11.1	2.15	2.14	0.5
mean	11,314	9,410	20.2	4,979	4,581	8.68	4.97	5.53	-10.2	6,335	4,829	31.2	2.28	2.05	11.3
t-Test	**			**			**			**			**		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

The price of kernel was 11 bath/kg

4.3.2) ทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเลย

(1) สภาพพื้นที่ทดสอบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดเลย

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตำบลผานกเค้า อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย เป็นกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ที่ใช้ คือ พันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชน ส่วนใหญ่ปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม และเก็บเกี่ยวเมื่อแก่จัดและแห้งสนิท อายุประมาณ 120-140 วันหลังปลูก เป็นข้าวโพดเมล็ดแห้ง ความชื้น 14-15% จำหน่ายให้กับลานรับซื้อในชุมชน และโรงงานในพื้นที่และจังหวัดใกล้เคียง ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และ 46-0-0 ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง คือ หลังปลูกทันที และเมื่ออายุ 1 เดือน และใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ยังไม่เคยมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-วัน ปัญหาที่พบคือการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในทุกๆ ปี ส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในบางแปลงค่อนข้างต่ำ แต่ต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากปุ๋ยเคมีในปัจจุบันมีราคาเพิ่มมากขึ้น และเกษตรกรยังขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสม

(2) การถ่ายทอดความรู้การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดเลย

ฝึกอบรมเกษตรกร เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2565 ณ กลุ่มแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตำบลผานกเค้า อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย เพื่อนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยไปถ่ายทอดให้เกิดการใช้ประโยชน์แก่เกษตรกรในชุมชน ผู้เข้ารับการอบรม 30 ราย ทุกรายมีความรู้หลังการอบรมเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจต่อความรู้ด้านการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยชีวภาพ การขอตรวจรับรองมาตรฐาน GAP ในระดับมากที่สุดร้อยละ 54.7 ระดับมาร้อยละ 30.7 และ ปานกลางร้อยละ 14.7 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (Table 4.3-5)

Table 4.3-5 Satisfaction of farmer after training in the course of maize production in Loei province in 2022.

Factors	Topics	Level of satisfaction					score
		most	high	moderate	low	minimal	
Lecturer	Expertise and reliable	63.3	20.0	16.7	-	-	4.47
	Transmission process well	66.7	23.3	10.0	-	-	4.57
	Answer questions well	70.0	20.0	10.0	-	-	4.60
	Appropriate lecture documents	86.7	13.3	0.0	-	-	4.87
Training contents	Match of the need	66.7	23.3	10.0	-	-	4.57
	Consistent with resources and area conditions.	80.0	20.0		-	-	4.80
	Consistent with lifestyle	83.3	16.7		-	-	4.83
	Benefit to carer	86.7	13.3		-	-	4.87
Knowledge	Knowledge and understanding before the training	10.0	40.0	50.0	-	-	3.60
	Knowledge and understanding after the training	66.7	20.0	13.3	-	-	4.53
	Can tell the benefit of knowledge from the training	83.3	16.7	0.0	-	-	4.83
	Can explain the detail of knowledge	50.0	33.3	16.7	-	-	4.33
Management of training	Media availability /equipment/training documents	93.3	6.7		-	-	4.93
	Appropriateness of the training period	73.3	16.7	10.0	-	-	4.63
	Suitability of the location	86.7	13.3		-	-	4.87
	Appropriateness of food/beverage service	83.3	16.7		-	-	4.83
Using of knowledge	Able to apply knowledge to develop effective maize production	83.3	10.0	6.7	-	-	4.77
	Able to disseminate and transfer knowledge of maize production	63.3	23.3	13.3	-	-	4.50
	เฉลี่ย	72.0	19.3	14.2	-	-	4.80
เทคโนโลยี	1. Fertilizer for cassava and good fertilizer application (right in time, kind and quantity)	66.7	23.3	10.0	-	-	4.57
	2. Using fertilizer according to the nutrient in soil (soil analysis)	63.3	16.7	20.0	-	-	4.43
	3. Using of bio-fertilizer, PGPR-3 in cassava and PGPR-2 in maize production	26.7	50.0	23.3			4.03
	4. Certification of plant production of Good Agricultural Practice standard.	66.7	26.7	6.7	-	-	4.60
	5. Increasing productivity according to safety standard production.	50.0	36.7	13.3	-	-	4.37
	เฉลี่ย	54.7	30.7	14.7	-	-	4.4

Score 4.51–5.00 = most, 3.51–4.50 = high, 2.51–3.50 = moderate, 1.51–2.50 = low 0.00–1.50 = minimal

(3) คุณสมบัติของดินและสภาพภูมิอากาศของแปลงทดสอบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดเลย

ผลวิเคราะห์ดิน พบว่า ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนเหนียวและร่วนปนทราย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อยู่ระหว่าง 5.20-6.30 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 1.01-2.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 6-16 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 36-177 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดย นำผลวิเคราะห์ไปคำนวณปริมาณปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2564) สภาพภูมิอากาศในช่วงที่ทำการทดสอบในพื้นที่เดือนมกราคม - เดือนธันวาคม 2565 มีปริมาณน้ำฝนรวม 1,756 มิลลิเมตร อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 15.3-32.3 องศาเซลเซียส

(4) ผลการทดสอบเทคโนโลยี

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบ จังหวัดเลย

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก วิธีทดสอบมีผลผลิตฝักแห้งมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) โดยเฉลี่ยร้อยละ 20.6 โดยมีผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 1,415 กิโลกรัม/ไร่ (วิธีเกษตรกรเฉลี่ย 1,206 กิโลกรัม/ไร่) ส่งผลให้วิธีทดสอบมีผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 14% มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.05$) ที่ร้อยละ 17.9 โดยมีผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 1,064 กิโลกรัม/ไร่ (วิธีเกษตรกร 902 กิโลกรัม/ไร่) ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 120 วัน ความสูงต้นและความสูงฝักวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 203 และ 92 เซนติเมตร และวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 208 และ 101 เซนติเมตร (Figure 4.3-1, Table 4.3-6)

การจัดการหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดของแปลงทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดเลย

พบว่า วิธีทดสอบคือการใช้ BT พ่นทุก 4-7 วัน ตั้งแต่หนอนเริ่มระบาด ประมาณ 4-5 ครั้ง และหากพบการระบาดอีกใช้อีมาเมกตินอีก 1 ครั้ง สามารถลดการใช้สารเคมีที่เกษตรกรใช้อยู่เดิมคือ ใช้พ่นด้วยสารอีมาเมกตินเบนโซเอทจำนวน 3 ครั้ง หรือ สไปนีโทแรม และอีมาเมกติน อย่างละครั้ง แสดงให้เห็นว่าสามารถลดจำนวนครั้งของการพ่นสารเคมีได้ร้อยละ 50.0 - 66.7

ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบ จังหวัดเลย

จากการดำเนินการทดสอบและพัฒนากิจการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเลย ปี 2565/66 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้ และผลตอบแทนมากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และมีต้นทุน และสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) มากกว่าวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยวิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Paired t-Test) กล่าวคือ วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 15,954 บาท/ไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 4,445 บาท/ไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 11,510 บาท/ไร่ และสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) 3.59 ส่วนวิธีเกษตรกร มีรายได้เฉลี่ย 13,528 บาท/ไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 4,234 บาท/ไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 9,294 บาท/ไร่ และสัดส่วนรายได้ต่อต้นทุน (BCR) 3.18 (Table 4.3-7)

(5) การรับรอง GAP แปลงทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดเลย

แปลงทดสอบและพัฒนากิจการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเลย ปี 2565/2566 เกษตรกรร่วมโครงการทดสอบสมัครขอการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP ข้าวโพดเมล็ดแห้ง จำนวน 10 ราย ผ่านการตรวจประเมินแปลงเบื้องต้น และอยู่ระหว่างให้การรับรองแหล่งผลิตพืช GAP ข้าวโพดเมล็ดแห้ง จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 90



Figure 4.3-1 Peeled ear of maize of the trial of DOA (left) and FAR (right) method in Loei province in 2022.

Table 4.3-6 Yield and yield component data of maize of the trial conducted in Loei province in 2022.

Plot No.	Height plant (cm)			Total yield ^{1/} (kg/rai)			Percentage of dried kernel			Yield of dried kernel (14%) (kg/rai)		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	185	172	7.56	1,404	1,316	6.69	83	84	-1.19	1,045	987	5.88
2	192	185	3.78	1,813	1,280	41.6	87	81	7.41	1,447	947	52.80
3	221	173	27.75	1,639	1,387	18.2	84	85	-1.18	1,236	1,059	16.71
4	233	230	1.30	2,133	1,707	25.0	82	81	1.23	1,524	1,201	26.89
5	239	249	-4.02	1,609	1,493	7.77	87	88	-1.14	1,246	1,164	7.04
6	196	197	-0.51	1,618	907	78.4	92	92	0.00	1,414	800	76.75
7	197	231	-14.72	1,920	1,991	-3.57	81	80	1.25	1,393	1,351	3.11
8	195	202	-3.47	2,133	1,956	9.05	82	93	-11.83	1,526	1,488	2.55
9	200	231	-13.42	1,653	1,813	-8.83	80	80	0.00	1,231	1,140	7.98
10	176	208	-15.38	1,458	1,529	-4.64	83	86	-3.49	1,232	1,136	8.45
Mean	205	212	-2.99	1,775	1,563	13.6	84.2	85.1	-1.04	1,361	1,143	19.1
t-Test	ns			ns			ns			*		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

^{1/} Age of harvesting stage was 120 days

Table 4.3-7 Economic data of maize of the trial conducted in Loei province in 2022.

Plot No.	Income (bath/rai)			Cost (bath/rai)			Unit Cost (bath/kg)			Profit (bath/rai)			BCR		
	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%	DOA	FAR	±%
1	12,546	11,846	5.91	4,394	3,984	10.3	4.2	4.04	3.96	8,152	7,862	3.69	2.86	2.97	-3.70
2	17,367	11,366	52.8	4,380	3,972	10.3	3.03	4.19	-27.7	12,987	7,394	75.6	3.97	2.86	38.8
3	14,835	12,713	16.7	4,195	4,298	-2.40	3.39	4.06	-16.5	10,640	8,415	26.4	3.54	2.96	19.6
4	18,284	14,409	26.9	4,891	4,458	9.71	3.21	3.71	-13.5	13,392	9,951	34.6	3.74	3.23	15.8
5	14,956	13,972	7.04	4,218	4,385	-3.81	3.39	3.77	-10.1	10,738	9,587	12.0	3.55	3.19	11.3
6	16,963	9,602	76.7	4,437	3,844	15.4	3.14	4.81	-34.7	12,527	5,758	118	3.82	2.5	52.8
7	16,714	16,217	3.06	4,843	4,481	8.08	3.48	3.32	4.82	11,872	11,735	1.17	3.45	3.62	-4.70
8	18,315	17,855	2.58	4,643	4,493	3.34	3.04	3.02	0.66	13,672	13,361	2.33	3.94	3.97	-0.76
9	14,777	13,676	8.05	4,536	4,100	10.6	3.68	3.6	2.22	10,241	9,576	6.94	3.26	3.34	-2.40
10	14,786	13,627	8.51	3,911	4,323	-9.53	3.17	3.81	-16.8	10,875	9,304	16.9	3.78	3.15	20.0
Mean	16,333	13,715	19.09	4,450	4,262	4.43	3.28	3.81	-13.9	11,883	9,453	25.7	3.67	3.20	14.7
t-Test	*			ns			*			*			*		

DOA = DOA's Technology, FAR = Farmer's Technology, BCR = Benefit Cost Ratio

* = significant at P<0.05, ns = non significantly

^{1/} Age of harvesting stage was 120 days, Price = 12 bath/kg

5. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยในโรงเรือน

5.1 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตพืชในโรงเรือน

5.1.1 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักชีไทยในโรงเรือน

เปรียบเทียบวัสดุปลูกผักชีไทย 4 ชนิด (กรรมวิธี) ได้แก่ 1) ดิน ปุ๋ยหมัก แกลบดิบ แกลบดำ แหนแดงแห้ง (2:2:1:1:1) 2) ดิน มูลโค มูลสุกร ฟิลเตอร์เค้ก แกลบดำ แกลบดิบ (5:3:3:3:2:2) 3) ขุยมะพร้าว แกลบดิบ แกลบดำ มูลไส้เดือน (5:2:2:1) และ 4) แกลบดำ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมัก มูลไส้เดือน (5:3:2:1) วัสดุปลูกดังกล่าวมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.3-7.7 มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่ำ แต่มีอินทรีย์วัตถุสูงโดยเฉพาะ สูตรที่ 3 มีค่า C/N สูงกว่ามาตรฐาน คือ 34/1 ต้นทุนของวัสดุปลูกสูตรที่ 2 มีต้นทุนต่ำที่สุด 88 บาท/ตารางเมตร ส่วนสูตรที่ 1 3 และ 4 ที่มีต้นทุน 129 175 และ 207 บาท/ตารางเมตร ตามลำดับ วัสดุปลูกสูตร 2 1 และ 4 ให้ผลผลิตของผักชีไทยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) โดยวัสดุสูตร 2 ให้ผลผลิต 2.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร ความสูงต้น 31.2 เซนติเมตร มีรายได้ 260 บาท/ตารางเมตร (BCR 2.2) รองลงมาคือ สูตรที่ 1 ให้ผลผลิต 1.3 กิโลกรัม/ตารางเมตร รายได้ 210 บาท/ตารางเมตร (BCR 1.3) (Table 5.1-1)

Table 5.1-1 Growth, yield and economic data of coriander of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3, during March to May, 2022.

treatment	Plant height (cm)	Plant weight (g/clump)	yield (kg/m ²)	income* (bath/m ²)	cost (bath/m ²)	BCR
1	28.1 a	31.2 a	2.1	210	156.6	1.3
2	31.2 a	33.1 a	2.6	260	115.6	2.2
3	21.2 b	10.9 b	0.8	80	202.6	0.4
4	28.3 a	30.8 a	2.0	200	234.6	0.9
CV (%)	8.3	17.6				

*Price = 100 bath/kg

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at a given level of significant

เนื่องจากรอบการผลิตที่ 1 ผลผลิตยังไม่เป็นไปตามคาดหมายอีกทั้งต้นทุนวัสดุยังสูงอีกด้วยจึงได้เปลี่ยนวัสดุปลูกใหม่เป็นสูตรปรับปรุง 4 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ดิน มูลโคฟิลเตอร์เค้ก แกลบดำ แกลบดิบ (5:5:3:3:3) กรรมวิธีที่ 2 แกลบดำ ขุยมะพร้าว มูลโคมูลไส้เดือน (4:3:2:1) กรรมวิธีที่ 3 แกลบดำ ขุยมะพร้าว มูลโคแกลบดิบ (4:3:3:2) กรรมวิธีที่ 4 แกลบดำ ขุยมะพร้าว มูลโคฟิลเตอร์เค้ก (4:3:3:2) วัสดุปลูกมีค่า pH อยู่ระหว่าง 7.3-8.3 มี Total Nitrogen (%) Total Phosphorus, as P₂O₅ (%) และ Total Potassium, as K₂O (%) ต่ำ มีค่า Organic Matter (%) สูง 11-22 มีค่า C/N สูงกว่ามาตรฐาน คือ 13/1-21/1 โดยกรรมวิธีที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำสุด 61 บาทต่อตารางเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 3 และ 2 ที่มีต้นทุน 97 99 และ 181 บาทต่อตารางเมตร ตามลำดับ เมื่อปลูกผักชีไทยด้วยวัสดุปรับปรุงรอบที่ 1 ในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2565 พบว่ากรรมวิธีที่ 2 ให้ผลผลิต

เฉลี่ยสูงสุด 2.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 4 และ 1 ที่ให้ผลผลิต 1.66 1.64 และ 1.58 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีที่ 1 มีผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงสุด BCR 2.18 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4 และ 3 มีค่า BCR 1.60 และ 1.59 ตามลำดับ (Table 5.1-2)

Table 5.1-2 Growth, yield and economic data of coriander of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3, during August to October in 2022.

treatment	Plant height (cm)	Plant weight (g/clump)	yield (kg/m ²)	income* (bath/m ²)	cost (bath/m ²)	BCR
1	21.4 b	14.0 a	1.58 b	190	87	2.18
2	24.2 a	15.1 a	2.02 a	242	207	1.17
3	21.3 b	13.2 a	1.66 b	199	125	1.59
4	24.4 a	14.8 a	1.64 b	197	123	1.60
CV (%)	7.4	8.9	11.9			

*Price = 120 bath/kg

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at a given level of significant.

ทำการทดสอบปลูกผักชีไทยซ้ำในวัสดุสูตรปรับปรุงทั้ง 4 สูตร เป็นรอบที่ 2 ระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม พบว่า ทั้ง 4 กรรมวิธีให้ความสูงต้นระหว่าง 21.34-24.38 เซนติเมตร และให้น้ำหนักเฉลี่ย 13.23-15.11 กรัมต่อกอ โดยกรรมวิธีที่ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4.64 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 2 3 และ 1 ซึ่งให้ผลผลิต 3.82 3.80 และ 3.66 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีที่ 1 ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงสุด BCR 4.21 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4 3 และ 2 มีค่า BCR 3.77 3.04 และ 1.85 ตามลำดับ (Table 5.1-3)

Table 5.1-3 Growth, yield and economic data of coriander of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3, during October to December in 2022.

treatment	Plant height (cm)	Plant weight (g/clump)	yield (kg/m ²)	income* (bath/m ²)	cost (bath/m ²)	BCR
1	21.44 b	13.96 ab	3.66 b	366	87	4.21
2	24.16 a	15.11 a	3.82 b	382	207	1.85
3	21.34 b	13.23 b	3.80 b	380	125	3.04
4	24.38 a	14.82 ab	4.64 a	764	123	3.77
CV (%)	7.4	8.9	8.8			

*Price = 100 bath/kg

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at a given level of significant.



Figure 5.1-1 Coriander growing in green house after planting for 5 days .

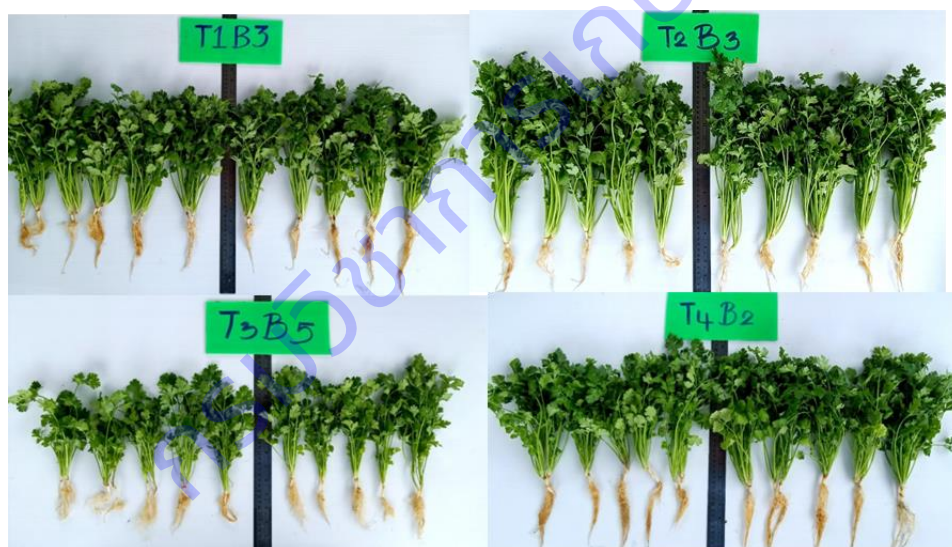


Figure 5.1-2 Yield of coriander of the experiment.

5.1.2) การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของขึ้นฉ่ายในโรงเรือน

ทำการทดลองปลูกขึ้นฉ่ายในวัสดุตั้งเดิมทั้ง 4 กรรมวิธี 3 รอบการผลิตโดยไม่ได้เปลี่ยนวัสดุปลูก ในรอบการผลิตที่ 1 (เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2565) พบว่า กรรมวิธีที่ 4 และ 2 ให้ผลผลิตสูง 7.96 และ 7.91 กิโลกรัม ต่อ 2 ตารางเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.29 และ 1.94 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร ตามลำดับ ต่อมาในรอบการผลิตที่ 2 (เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2565) กรรมวิธีที่ 4 2 และ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ 2.81 2.72 และ 2.58 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร ตามลำดับ

แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.45 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร ส่วนในรอบการผลิตที่ 3 (เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2565) ขึ้นฉ่ายมีการเจริญที่ดีเนื่องจากสภาพอากาศเหมาะสม แต่ผลการเจริญเติบโตเป็นไปในทางเดียวกันกับรอบการผลิตที่ 2 โดยกรรมวิธีที่ 2 และ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 6.98 6.74 และ 6.66 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.14 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร (Table 5.1-4)

จากข้อมูลทั้ง 3 รอบ พบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด และมีสัดส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ระหว่าง ทั้ง 3 รอบการผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 1.55-3.55 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 มีค่า BCR ระหว่าง 0.85-2.36 (Table 5.1-5)

Table 5.1-4 Growth, yield and economic data of celery of the experiment in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

Treatment	Season 1st (Feb.-Apr)		Season 2nd (July-Oct)		Season 3rd (Oct-Dec)	
	weight	yield	weight	yield	weight	yield
	(g/clump)	(kg/m ²)	(g/clump)	(kg/m ²)	(g/clump)	(kg/m ²)
1	75.2 ab	7.29 b	26.0 a	2.58 a	51.2 a	6.66 a
2	73.1 b	7.91 a	26.2 a	2.72 a	54.0 a	6.98 a
3	19.7 c	1.94 c	9.09 b	1.45 b	20.2 b	3.14 b
4	82.8 a	7.96 a	22.8 a	2.81 a	47.8 a	6.74 a
CV (%)	10.5	5.6	21.3	22.2	12.6	11.5

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at a given level of significant.

Table 5.1-5 Yield and economic data of celery of the experiment in greenhouse in The Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

treatment	Season 1st (Feb.-Apr)				Season 2nd (July-Oct)				Season 3rd (Oct-Dec)			
	yield (kg/m ²)	income* (bath/m ²)	cost (bath/m ²)	BCR	yield (kg/m ²)	income* (bath/m ²)	cost (bath/m ²)	BCR	yield (kg/m ²)	income* (bath/m ²)	cost (bath/m ²)	BCR
1	3.65	237	70.5	2.36	1.29	187	88.1	1.12	3.33	283	153	0.85
2	3.96	257	56.5	3.55	1.36	197	74.1	1.66	3.49	296	118	1.51
3	0.97	63.0	85.5	-0.26	0.73	105	103	0.02	1.57	133	181	0.26
4	3.98	259	96.5	1.68	1.40	203	114	0.78	3.37	286	218	0.32

Price, season 1 = 60-70 bath/kg season 2 = 140-150 bath/kg season 3 = 70-80 bath/kg



Figure 5.1-3 Celery in experiment plot in greenhouse in 2022, after planting (a) 9 days (b) 30 days and (c) 35 days (harvesting stage)



Figure 5.1-4 Celery at harvesting stage of the experiment of treatment 1 to 4.

5.2 ศึกษาวัสดุปลูกสำหรับการปลูกผักแบบวางแคบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปลอดภัยในระบบโรงเรือน

5.2.1) ศึกษาวัสดุปลูกสำหรับการปลูกโหระพาแบบวางแคบในระบบโรงเรือน

ในเบื้องต้นใช้วัสดุปลูก 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พีทมอส กรรมวิธีที่ 2 ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทราเย แกลบดำ (12:4:3:1) กรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว ทราเย ปุ๋ยหมัก (4:1:1) และกรรมวิธีที่ 4 ขุยมะพร้าว ทราเย แหนแดง (4:1:1) กรรมวิธีที่ 1 วัสดุปลูกมี pH 4.7 ค่อนข้างเป็นกรด ส่วนกรรมวิธี 2-4 pH อยู่ระหว่าง 6.8-7.3 Total Nitrogen (%) Total Phosphorus, as P_2O_5 (%) และ Potassium, as K_2O (%) ค่อนข้างต่ำ โดยกรรมวิธีที่ 3 มีต้นทุนวัสดุต่ำที่สุด 28 บาทต่อ 2 ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 2 4 และ 1 มีต้นทุน 61 114 และ 375 บาทต่อ 2 ตารางเมตร ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่ 1 ให้ผลผลิตโหระพาสูงที่สุดคือ 2.52 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.00 1.77 และ 1.37 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร ตามลำดับ (Table 5.2-1)

การผลิตโหระพาในรอบการผลิตต่อมาได้ปรับสูตรวัสดุปลูกให้มีต้นทุนวัสดุลดลง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 พีทมอส ขุยมะพร้าว ทราย ปุ๋ยมูลวัวแห้ง (2:3:1:1) กรรมวิธีที่ 2 ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทราย แกลบดำ (12:4:3:1) กรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว ทราย ปุ๋ยมูลวัวแห้ง (4:1:1) กรรมวิธีที่ 4 ขุยมะพร้าว แกลบดิบ แกลบดำ ปุ๋ยมูลวัวแห้ง (2:2:2:1) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ให้ผลผลิตโหระพาสูงที่สุด 1.12 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 ให้ผลผลิต 0.95 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ให้ผลผลิตเท่ากัน คือ 0.92 กิโลกรัมต่อ 2 ตารางเมตร (Table 5.2-2)

Table 5.2-1 Growth and yield of holy basil season 1st of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.

กรรมวิธี	Plant height (cm)		Shrub (cm)		yield (kg/2 m ²)	
	first	second	first	second	first	second
1	20.2 a	33.3 b	7.90 a	14.19 bc	1.70 a	2.52 a
2	20.0 a	33.5 a	7.39 a	14.18 c	1.42 a	2.00 ab
3	17.4 a	33.5 a	8.28 a	14.39 a	1.50 a	1.77 ab
4	16.3 a	33.4 b	8.11 a	14.38 ab	1.25 a	1.37 b
F-test	ns	*	ns	**	ns	**
CV (%)	13.15	0.14	7.11	0.84	31.21	28.42

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at a given level of significant.

** = significant P<0.01, * = significant at P<0.05, ns = non significantly

Table 5.2-2 Growth and yield of holy basil season 2nd of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.

กรรมวิธี	Plant height (cm)	Shrub (cm)	yield (kg/m ²)
1	44.8 a	16.5 a	1.12 a
2	44.5 a	16.5 ab	0.95 a
3	46.5 a	16.4 ab	0.92 a
4	44.4 a	16.4 a	0.92 a
F-test	ns	*	ns
CV (%)	4.49	0.23	28.43

* = significant at P<0.05, ns = non significantly

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at a given level of significant.



Figure 5.2-1 Holy basil planting in narrow trough in greenhouse in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.

5.2.2) ศึกษาวัสดุปลูกสำหรับการปลูกสะระแหน่แบบรางแคบในระบบโรงเรือน

การปลูกสะระแหน่ในระบบรางแคบในรอบการผลิตที่ 1 ใช้วัสดุ 4 กรรมวิธี เช่นเดียวกับการทดลองที่ 2.1(การปลูกโหระพา) โดยพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ให้ผลด้านการเจริญเติบโตและน้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด ให้ความสูง 33.2 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่ม 22 เซนติเมตร และน้ำหนักผลผลิตสะระแหน่หลังการตัดแต่ง 0.84 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาด้านต้นทุนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด 72.5 บาทต่อตารางเมตร มีค่า BCR 1.83 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4 และ 1 ที่มีค่า BCR 1.24 และ 1.10 ตามลำดับ (Table 5.2-3)

Table 5.2-3 Growth and yield of mint of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.

Treatment	season 1st			season 2nd		
	Plant height (cm)	Shrub (cm)	Yield (kg/m ²)	Plant height (cm)	Shrub (cm)	Yield (kg/m ²)
1	33.2 a	22 a	0.84 a	35.1	27.3	0.52 bc
2	25.8 bc	18 b	0.52 bc	33.4	28.8	0.67 ab
3	22.1 c	17 b	0.31 c	27.7	30.3	0.82 a
4	22.1 ab	17 b	0.73 ab	28.5	32.5	0.41 c
F-test	**	**	**	ns	ns	*
C.V.	7.6	6.9	19	8	9.8	22.5

** = significant at P<0.01

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at a given level of significant.

Table 5.2-4 Economic data of mint of the experiment in Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.

Treatment	Season 1st			season 2nd		
	cost (bath/m ²)	income* (bath/m ²)	BCR	cost (bath/m ²)	income* (bath/m ²)	BCR
1	152	168	1.10	107.5	70	0.65
2	72.5	133	1.83	72.5	90	1.24
3	82.5	80	0.97	82.5	120	1.45
4	122	153	1.24	73.5	60	0.81

การปลูกสระระแหนในรางแคบด้วยวัสดุปลูกสูตรปรับปรุงในการผลิตรอบที่ 2 ได้วัสดุปลูก 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พีทมอส ขุยมะพร้าว ทราย ปุ๋ยมูลวัวแห้ง (2:3:1:1) กรรมวิธีที่ 2 ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทราย แกลบดำ (12:4:3:1) กรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว ทราย ปุ๋ยมูลวัวแห้ง (4:1:1) กรรมวิธีที่ 4 ขุยมะพร้าว แกลบดิบ แกลบดำ ปุ๋ยมูลวัวแห้ง (2:2:2:1) วัสดุปลูกทั้ง 4 กรรมวิธีให้ผลการเจริญเติบโตด้านความสูงและทรงพุ่มที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงระหว่าง 27.7-35.1 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มระหว่าง 27.3-32.5 เซนติเมตร ซึ่งกรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำหนักหลังตัดแต่งสูงที่สุด เฉลี่ย 0.82 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น โดยกรรมวิธีที่ 2 1 และ 4 มี ให้น้ำหนักเฉลี่ย 0.67 0.52 และ 0.41 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 5.2-4) กรรมวิธีที่ 3 เป็นกรรมวิธีที่มีรายได้และสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงที่สุด โดยมีรายได้ 120 บาทต่อตารางเมตร มีค่า BCR 1.45



Figure 5.2-2 Mint growing in narrow trough in green house in 2022.

6. พัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผัก

6.1 ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนแบบแม่นยำสำหรับการผลิตผัก

ได้ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเก็บข้อมูลโรงเรือนจำนวน 2 โรง แบบกึ่งเปิดและหลังคาโค้งสองชั้น ทำการพัฒนาอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาและอิทธิพลของโรงเรือนทั้งสองชนิด พบว่าช่วงอุณหภูมิที่ส่งผลต่อการผลิตพืช 12.00-16.00 น จะมีอุณหภูมิสูง 35-40 องศาเซลเซียส ฤดูหนาว 5 มกราคม 2565 (ขึ้นอยู่กับฤดูกาล) โดยจากพัฒนาโรงเรือนได้เพิ่มพื้นที่ระบายอากาศด้านบนสามารถเปิดหลังคาได้ (Figure 6.1-1) เพราะฉะนั้นระบบควบคุมโรงเรือนที่พัฒนาขึ้นจะมีระบบการบันทึกข้อมูลและควบคุมความชื้นและความเร็วลม (Figure 6.1-2, (Figure 6.1-3) มีการติดตั้งเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น โดยได้ดำเนินการติดตั้งพัดลมเพื่อความเร็วลมในโรงเรือนและลดความชื้นในโรงเรือน อีกทั้งมีการเพิ่มความชื้นในอากาศด้วยการพ่นหมอกด้วยหัวพ่นหมอกขนาดเล็กภายใต้การเพิ่มความชื้นไม่เกิน 85% การบันทึกข้อมูลทุกๆ 1 นาที เมื่อทำการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน พบว่าความชื้นในเวลากลางวันอาจส่งผลต่อการเกิดโรคพืช

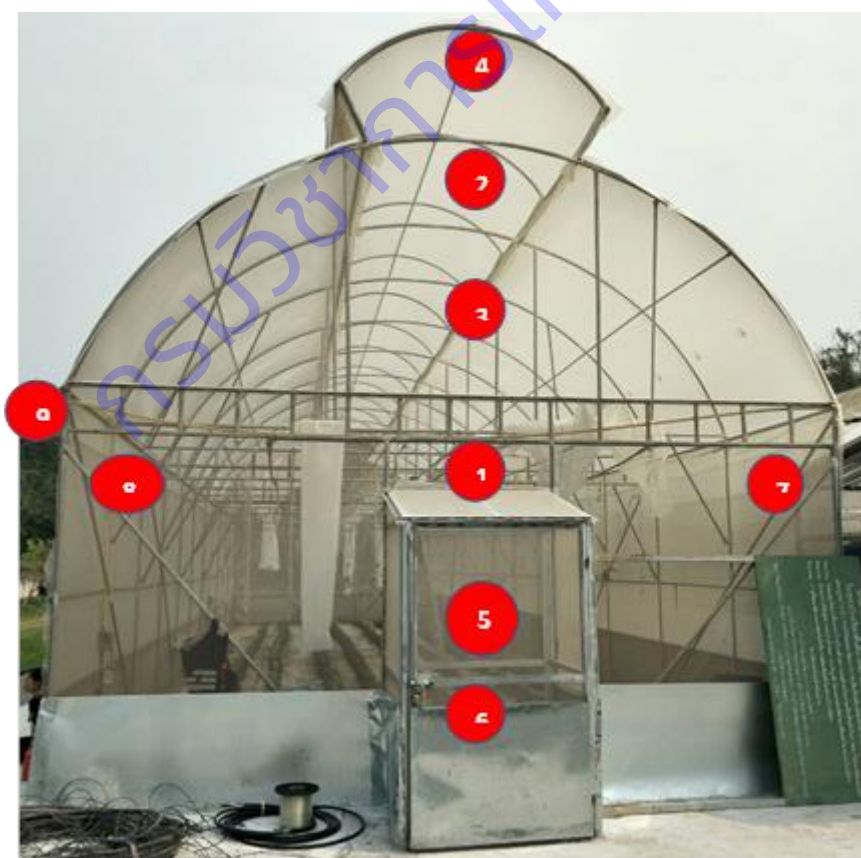


Figure 6.1-1 Point of temperature data record In greenhouses, the requirements for crop

production are high or low.

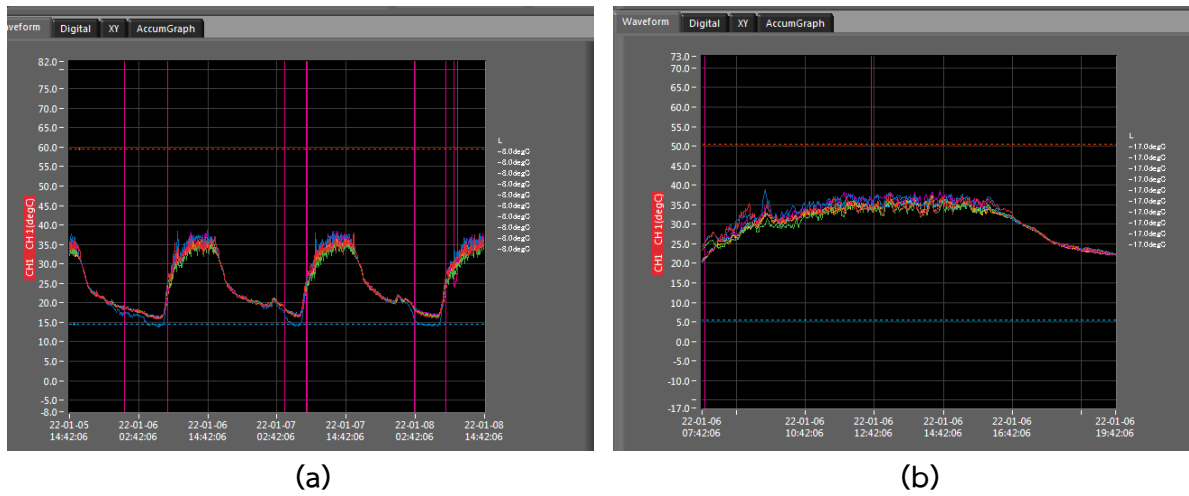


Figure 6.1-2 Show temperature in green houses (a) temperature in double roof greenhouses (b) range of the temperature effect to plant production in 12.00-16.00 pm.



Figure 6.1-3 Development of hot air ventilation system when high temperature (a) the roof of the greenhouse can be opened to cool down by having another layer of insect nets inside (b) the roof opening and closing control cabinet

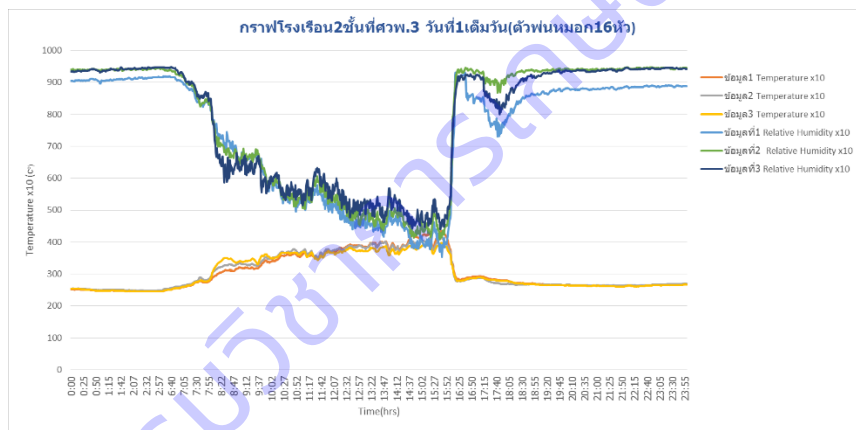


Figure 6.1-4 Development of the environmental control cabinet (a) The developed environmental control cabinet to control the fan and humidification pump. Time can be set accordingly. (b) Improved HMI screen.

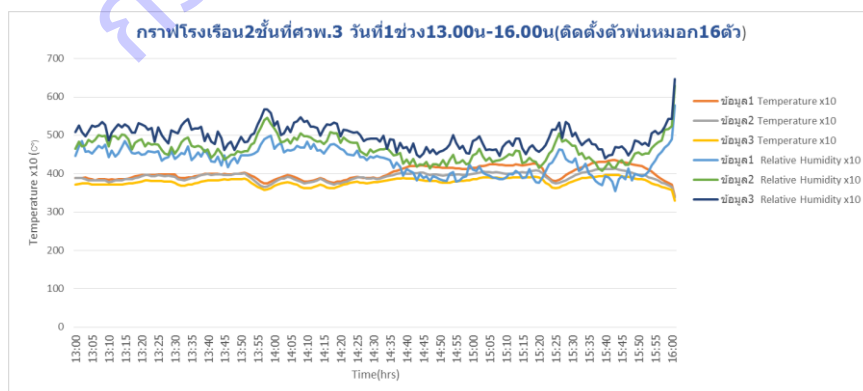


Figure 6.1-5 Temperature and humidity sensor installation by fans to speed up the air in the greenhouse to reduce the humidity, and increase the humidity in the air by spraying mist with a small mist nozzle.

เพราะฉะนั้นคณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการลดอุณหภูมิด้วยการเพิ่มความชื้นในช่วง 13.00-16.00 น. โดยใช้หัวพ่นหมอกขนาด 2 ลิตรต่อชั่วโมงจำนวน 16 หัว และ 30 หัว ที่บีบขนาด 14 บาร์ พบว่า การพ่นหมอกจำนวน 16 หัวใช้น้ำ 10.56 ลิตรต่อชั่วโมง ความชื้นในอากาศสูงสุด 65% ที่อุณหภูมิ 35.8 องศาเซลเซียส และเมื่อพ่นหมอกจำนวน 30 หัวใช้น้ำ 19.03 ลิตรต่อชั่วโมง ความชื้นในอากาศสูงสุด 73.2 % ที่อุณหภูมิ 32.5 องศาเซลเซียส ดังภาพ 3.6 และ 3.7 โดยที่อุณหภูมิปกติสูงสุด 45 องศาเซลเซียส ดังภาพ 3.8 และ 3.9 ซึ่งจากเดิมที่มีการศึกษาอุณหภูมิในโรงเรือนที่บริเวณสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร ในช่วงเวลาที่มีปัญหาเรื่องอุณหภูมิคือช่วง 12.00-16.00 น อุณหภูมิอยู่ในช่วง 35-38 องศาเซลเซียสและมีค่าสูงสุด 40 องศาเซลเซียส และช่วงบนภายในหลังคามีค่าสูงสุด 44 องศาเซลเซียส ที่เวลา 14.30 น. และเมื่อทำการพ่นหมอกในโรงเรือนทุกๆ 30 นาที จะทำให้อุณหภูมิลดลงจาก 38 ลงเหลือ 22 องศาและจะกลับมาเท่าเดิมภายใน 15 นาที แต่สภาพในโรงเรือนจะเกิดสภาพวะไอน้ำอึดตัว เพราะฉะนั้นการเพิ่มความชื้นในอากาศที่อัตรา 19.03 ลิตรต่อชั่วโมง ด้วยหัวพ่นหมอกขนาดเล็ก จะสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนแบบสองชั้นได้ ทำให้จำเป็นต้องทดสอบการควบคุมแบบอัตโนมัติที่ได้สร้างขึ้นต่อไปเพื่อให้ได้ผลของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชต่อไป

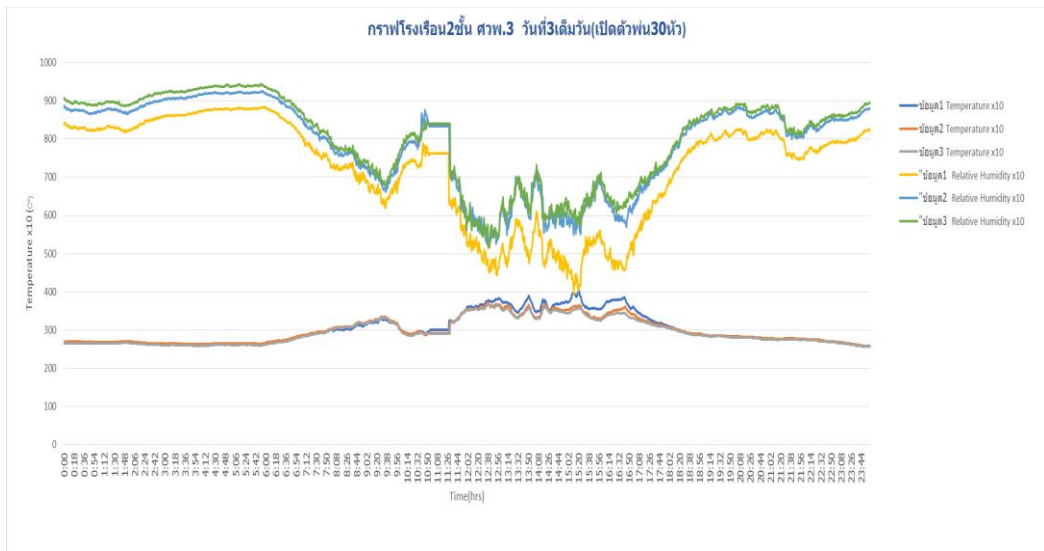


(a)

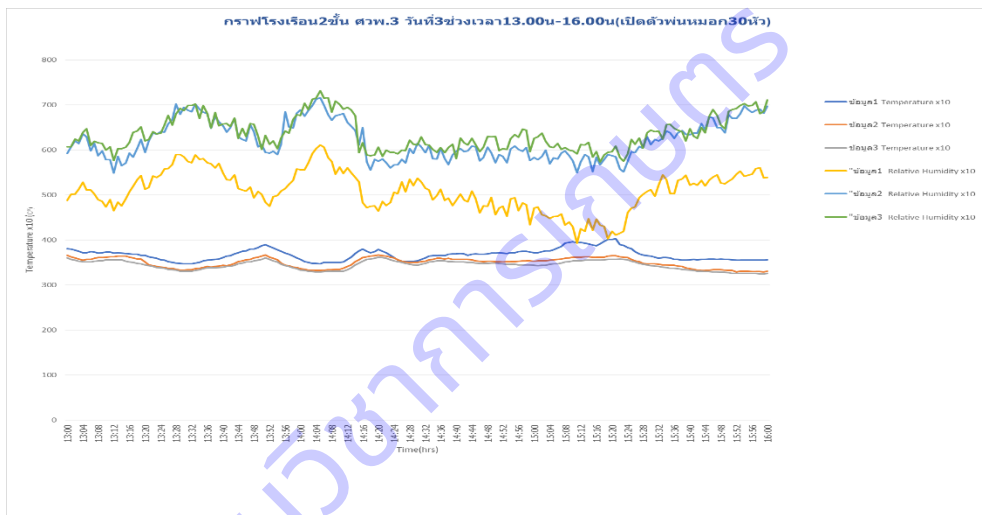


(b)

Figure 6.1-6 (a) Humidity and temperature in the double roof greenhouse in whole day (1 September 2022) (b) Humidity increased, the temperature decreased during the critical temperature period 1:00 p.m. - 4:00 p.m.

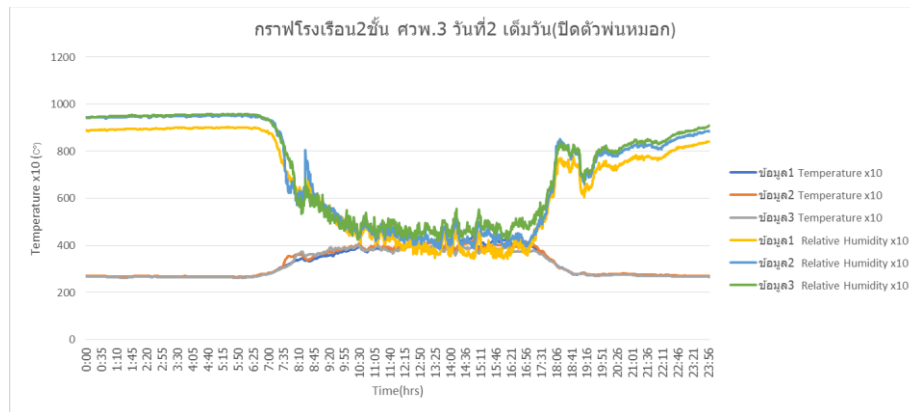


(a)

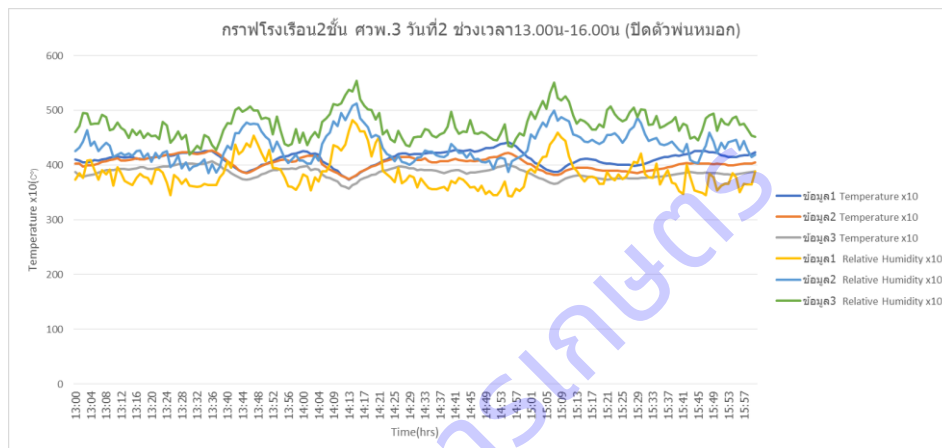


(b)

Figure 6.1-7 Environment with 30 misting nozzles with fan (a) Humidity and temperature in whole day (3 September 2022) (b) Humidification decreased temperature in greenhouse during the critical temperature period 13.00 -16.00 pm.

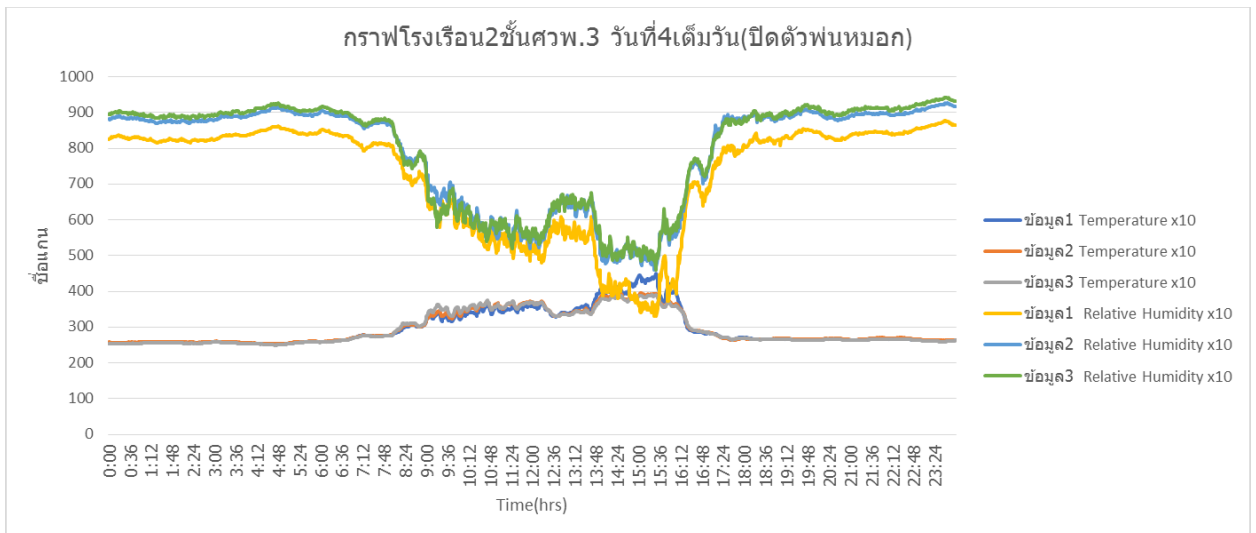


(a)

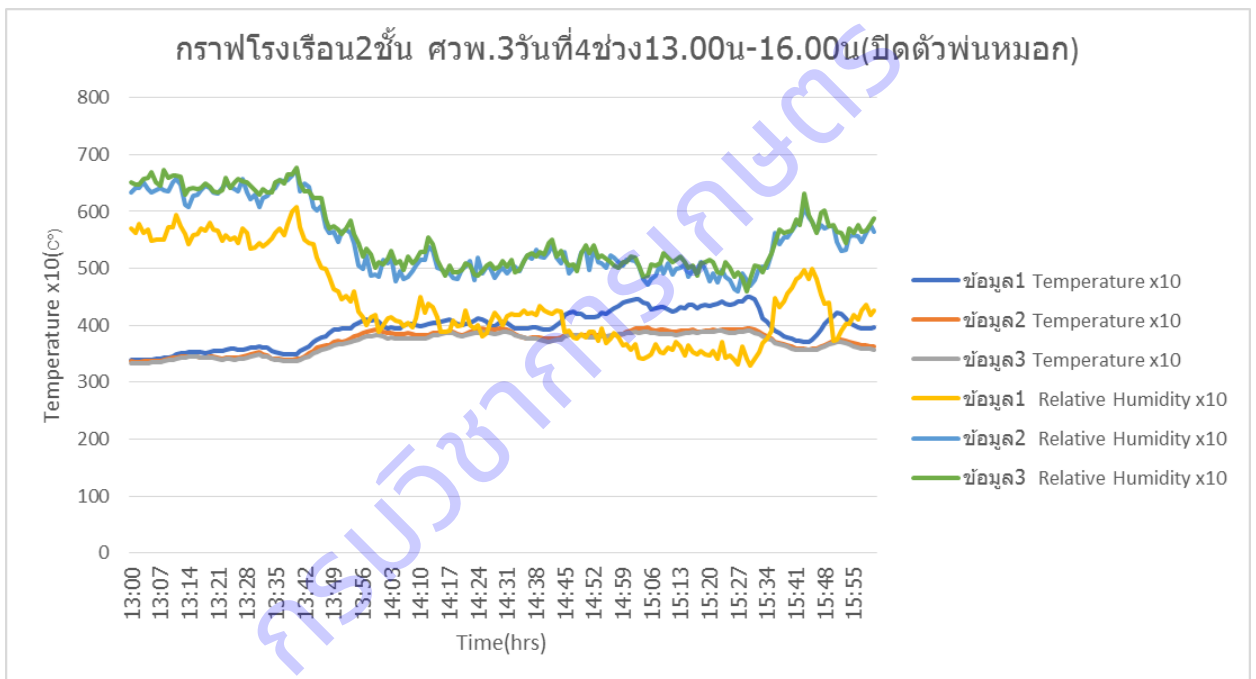


(b)

Figure 6.1-8 Environment curve in normal double roof greenhouse (a) Humidity and temperature in whole day (2 September 2022) (b) The higher temperatures when low humidity in the period of crisis temperature, 13.00 -16.00 pm.



(ก)



(ข)

Figure 6.1-9 Normal double roof greenhouse environment : (a) Humidity and temperature in whole day (4 September 2022); (b) Low humidity as a result of higher temperatures during the temperature crisis period 13.00 -16.00 pm.

ทำให้กิจกรรมที่ 1 ยังเหลือการทดสอบระบบอัตโนมัติและทดสอบในโรงกอกต่อไปและผู้วิจัยต้องทำการทดสอบระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนในพื้นที่ที่แตกต่างกันตามหน่วยงานต่างๆ ที่กำหนดไว้ โดยปัจจุบันได้มีการปรับปรุงโรงเรือนแบบหลังคาแบบเปิดได้จำนวน 6 โรงเรือน ของหน่วยงาน 2) เพิ่มพัดลมในโรงเรือนแบบ 2 ชั้น จำนวน 4 ชุดต่อโรงเรือน จำนวน 2 เรือน เพื่อเพิ่มความเร็วลมให้ได้ 1 m/s ตามแผนการ

ทดลอง 3) พัฒนาชุดควบคุมความชื้นและความเร็วลมโดยสามารถบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน
 ทุกๆ 1 นาที เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำลงโดยความชื้นไม่เกิน 80-85% ซึ่งจะ
 เป็นจุดที่ทำให้เกิดโรคพืชในโรงเรือน โดยปัจจุบันได้ Calibrate measurement (Temperature & Humidity
 instrument) 4) ดำเนินการติดตั้งกล้องในโรงเรือนและติดตั้งระบบ wifi เพื่อรองรับการทำ image processing
 (Figure 6.1-10) ซึ่งจะเชื่อมโยงกับกิจกรรมที่ 2 คือออกแบบและพัฒนาระบบบริหารข้อมูลวิจัยการผลิตผักใน
 โรงเรือนด้วย IOT เพื่อการผลิตเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งได้ทำการสำรวจความพร้อมโรงเรือนตาม ศวพ. จังหวัด
 ที่จะดำเนินการพบว่า ส่วนใหญ่ระบบ internet ภายในศูนย์มีความพร้อม ไม่จำเป็นต้องเพิ่มจุดขยายสัญญาณ ซึ่ง
 การติดตั้งกล้องบันทึกในการจัดเก็บข้อมูล และในการจัดเก็บข้อมูลอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็ว
 ลม แสงในโรงเรือน ความชื้นและอุณหภูมิดิน เริ่มดำเนินการเขียนโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วอยู่ในช่วงการ
 ทดสอบและปรับแก้ไข ส่วนการคำนวณ Computational Fluid Dynamics, CFD อยู่ในขั้นตอนการเก็บข้อมูล
 จากเซ็นเซอร์จะเป็นตัวแปรกำหนดเงื่อนไขขอบ (Boundary Condition) และกำหนดเงื่อนไขเริ่มต้น (Initial
 Condition)

การดำเนินการร่วมทดสอบกับบริษัท ศรีเชียงใหม่อุตสาหกรรมปัจจุบันได้ติดตั้งระบบการบันทึกข้อมูล
 แสง อุณหภูมิ และความชื้น และติดตั้งกล้องเพื่อการติดตามผล (Table 6.1-11) และมีการติดตามการถ่ายทอด
 เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศอย่างปลอดภัยให้กับโรงงาน (Table 6.1-12)



Figure 6.1-10 Installing cameras in greenhouses and installing a wifi system to support image processing.



Figure 6.1-11 Installation of data recording system equipment, light, temperature and humidity and installation of cameras for monitoring at the company. Sri Chiangmai Industry.



Figure 6.1-12 Follow up on safe tomato production technology transfer in greenhouse conditions at the company. Sri Chiangmai Industry

7. การคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมกับการปลูกในโรงเรือน

ได้เพาะกล้ามะเขือเทศเชอร์รี่จำนวน 5 พันธุ์ โดยเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน ซึ่งคัดเลือกได้จากการทดลองการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก(เชอร์รี่)ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน ภายใต้โครงการวิจัยการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 และ SKc002-6-2-6 และพันธุ์เปรียบเทียบคือมะเขือเทศเชอร์รี่ 154 โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษเป็นผู้ดำเนินการเพาะกล้าสำหรับแจกจ่ายไปยังแหล่งทดสอบทั้ง 3 แหล่งได้ส่งต่อต้นกล้ามะเขือเทศไปยังแหล่งต่าง ๆ ในเดือนเมษายน 2565 พบแนวโน้มว่ามะเขือเทศพันธุ์ Skc002-6-2 ให้ปริมาณผลผลิตน้ำหนักสดสูงที่สุดรองลงมาได้แก่พันธุ์ Cerry 154, พันธุ์ Skc14-2-1, พันธุ์ Skc33-4-1 ตามลำดับ และพันธุ์ Skc33-3-6 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสดน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามเนื่องจากการปลูกมะเขือเทศในฤดูร้อนและฤดูฝนซึ่งอุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำในช่วงแรกของการให้ผลผลิตละอองเกสรไม่สมบูรณ์ส่งผลให้ผลผลิตของมะเขือเทศที่ได้ไม่สม่ำเสมอเพราะมีผลขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐาน อีกทั้งเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม สภาพที่อากาศร้อนจัดและชื้น ทำให้ต้นมะเขือเทศอ่อนแอ มะเขือเทศที่ปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลยไม่สามารถทนได้ มีการเข้าทำลายของโรคและแมลงทำให้ต้นตายมากกว่า 70% ไม่สามารถบันทึกข้อมูลผลผลิตได้ครบทุกกรรมวิธี

เพาะกล้ามะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่จำนวน 6 พันธุ์ โดยเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน ซึ่งคัดเลือกได้จากการทดลองการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน ภายใต้โครงการวิจัยการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ SKb4511/62-4-5 SKbb4511/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 และ SKb4671/62-4-6 และพันธุ์เปรียบเทียบคือมะเขือเทศลูกท้อ โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษเป็นผู้ดำเนินการเพาะกล้าสำหรับแจกจ่ายไปยังแหล่งทดสอบทั้ง 3 แหล่ง ได้ส่งต่อต้นกล้ามะเขือเทศไปยังแหล่งต่าง ๆ ในเดือนเมษายน 2565 จากผลการดำเนินงานเบื้องต้นในปี 2565 พบแนวโน้มว่ามะเขือเทศพันธุ์ ลูกท้อซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ Skb4511/62-5-2 , พันธุ์ Skb4511/62-4-5 พันธุ์ SKb388-2-1-3 และพันธุ์ SKb4671/62-4 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ SKb029-4-2-1 มีแนวโน้มให้ปริมาณน้ำหนักผลน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามเนื่องจากการปลูกมะเขือเทศในฤดูร้อนและฤดูฝนซึ่งอุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำในช่วงแรกของการให้ผลผลิตละอองเกสรไม่สมบูรณ์ส่งผลให้ ผลผลิตของมะเขือเทศที่ได้ไม่สม่ำเสมอเพราะมีผลขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐานมากกว่าผลที่ได้มาตรฐาน ดอกมะเขือเทศชุดแรก ๆ ไม่ติดผล

การเจริญเติบโตของมะเขือเทศเชอร์รี่ในโรงเรือน

ด้านการเจริญเติบโตมะเขือเทศผลใหญ่ที่ปลูกในโรงเรือนจังหวัดศรีสะเกษในปี 2565

ความสูง พบว่า พันธุ์ SKb467/62-4 มีความสูงต้นสูงที่สุด คือ 67.23 เซนติเมตร รองลงมา คือ SKb451/62-5-2 มีความสูงต้น 62.73 เซนติเมตร และ SKBb388-2-1-3 2 มีความสูงต้น 58.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ มีความสูงต้น 48.59 เซนติเมตร

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์ SKb467/62-4 มีทรงพุ่มกว้างที่สุด คือ 49.51 เซนติเมตร รองลงมาคือ SKb029-4-2-1 มีความกว้างทรงพุ่ม 45.45 เซนติเมตร และ SKb451/62-5-2 มีความกว้างทรงพุ่ม 43.40 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนพันธุ์ลูกท้อ มีความกว้างทรงพุ่ม 37.39 เซนติเมตร

ช่อดอก พบว่า พันธุ์ SKb467/62-4 มีช่อดอกมากที่สุด คือ 16.66 ช่อดอก/ต้น รองลงมาคือ SKb029-4-2-1 มีช่อดอก 14.70 ช่อดอก/ต้น และ SKb451/62-5-2 มีช่อดอก 12.91 ช่อดอก/ต้น ส่วนพันธุ์ลูกท้อ มีช่อดอก 11.81 ช่อดอก/ต้น

Table 7.1-1 Growth data of large fruit tomato in greenhouse in Si Sa Ket province in 2022.

varieties	Plant height (cm)	Width of shrub (m)			branch (branch/plant)	inflorescence /plant
		N-S	E-W	average		
SKb029-4-2-1	52.7	45.2	45.7	45.5	8.79	14.7
SKBb388-2-1-3	58.6	35.7	36.4	36.1	7.71	12.5
SKb451/62-4-5	46.7	32.8	40.8	36.8	5.73	11.3
SKb451/62-5-2	62.7	40.5	43.4	41.9	6.12	12.9
SKb467/62-4	67.2	49.1	50.0	49.5	7.15	16.7
Loog-Tor	48.6	37.3	37.5		5.25	11.8

คุณภาพผลผลิตของมะเขือเทศเชอร์รี่ในโรงเรือน

พันธุ์ SKb467/62-4 มีน้ำหนักผล 15.05 กรัม/ผล มีความกว้างผล 27.38 มิลลิเมตร ความยาวผล 33.73 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 4.90 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.32 องศาบริกซ์ ความแน่นเนื้อ 0.62 นิวตันต่อมิลลิเมตร

SKb029-4-2-1 มีน้ำหนักผล 26.55 กรัม/ผล มีความกว้างผล 33.68 มิลลิเมตร ความยาวผล 31.82 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 5.43 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 6.90 องศาบริกซ์ ความแน่นเนื้อ 0.75 นิวตันต่อมิลลิเมตร

SKb451/62-4-5 มีน้ำหนักผล 21.05 กรัม/ผล มีความกว้างผล 29.46 มิลลิเมตร ความยาวผล 36.45 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 5.15 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.49 องศาบริกซ์ ความแน่นเนื้อ 0.75 นิวตันต่อมิลลิเมตร

พันธุ์ลูกท้อ มีน้ำหนักผล 41.63 กรัม/ผล มีความกว้างผล 43.74 มิลลิเมตร ความยาวผล 47.84 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 5.84 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 5.75 องศาบริกซ์ ความแน่นเนื้อ 0.90 นิวตันต่อมิลลิเมตร

Table 7.1-2 Characteristics of tomato fruit growing in greenhouse in Si Sa Ket province in 2022.

Varieties	weight (g/fruit)	Width (mm)	length (mm)	Pedicle length (mm)	Thickness (mesocarp) (mm)	TSS (brix)	firmness (n/m)
SKb029-4-2-1	26.55	33.68	31.82	9.31	5.43	6.90	0.75
SKBb388-2-1-3	14.99	31.34	23.82	8.22	4.55	10.08	0.44
SKb451/62-4-5	21.05	29.46	36.45	7.63	5.15	7.49	0.75
SKb451/62-5-2	15.77	29.10	32.00	8.50	6.07	7.21	0.59
SKb467/62-4	15.05	27.38	33.73	8.84	4.90	7.32	0.62
Loog-Tor	41.63	43.74	47.84	8.62	5.84	5.75	0.90

TSS = Total Suspended Solids

Table 7.1-3 color of outer skin of tomato fruit in greenhouse in Si Sa Ket province in 2022.

พันธุ์	color		
	L	a	b
SKb029-4-2-1	50.79	19.70	41.55
SKBb388-2-1-3	37.95	24.40	16.96
SKb451/62-4-5	48.21	33.13	25.37
SKb451/62-5-2	39.36	29.52	23.98
SKb467/62-4	41.41	32.36	24.20
Loog-Tor	42.01	33.48	27.47

คุณภาพผลผลิตมะเขือเทศผลใหญ่ที่ปลูกในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ปี 2565 พบว่า น้ำหนักผลมะเขือเทศ พันธุ์ลูกท้อ มีน้ำหนักผลมะเขือเทศมากที่สุด คือ 30.07 กรัม/ผล รองลงมาคือ SKb451/62-4-5 มีน้ำหนักผล 23.33 กรัม/ผล และ SKb451/62-5-2 มีน้ำหนักผล 20.70 กรัม/ผล

ความหนาเนื้อ SKb451/62-5-2 มีความหนาเนื้อมากที่สุด คือ 6.07 มิลลิเมตร รองลงมา คือ SKb451/62-4-5 มีความหนาเนื้อ 5.42 มิลลิเมตร และ SKb467/62-4 มีความหนาเนื้อ 4.50 มิลลิเมตร ส่วนพันธุ์เปรียบ (ลูกท้อ) มีความหนาเนื้อ 5.03 มิลลิเมตร

จำนวนผลต่อช่อ พบว่า พันธุ์ลูกท้อ มีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด คือ 6.08 ผล/ช่อ มีน้ำหนักผลรวมต่อต้น คือ 816.03 กรัม/ต้น รองลงมาคือ SKb451/62-4-5 มีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด คือ 5.00 ผล/ช่อ มีน้ำหนักผลรวมต่อต้น คือ 676.25 กรัม/ต้น และ SKBb388-2-1-3 มีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด คือ 5.25 ผล/ช่อ มีน้ำหนักผลรวมต่อต้น คือ 653.20 กรัม/ต้น

Table 7.1-4 Characteristics of tomato fruit in greenhouse in Nakhon Pathom province in 2022.

varieties	Weight (g/fruit)	Thickness (mm)	Number of Bunch	Fruit/ bunch	Yield (g/plant)
SKb029-4-2-1	7.18	4.25	4.17	4.33	122.21
SKBb388-2-1-3	20.00	4.55	10.00	5.25	653.20
SKb451/62-4-5	23.33	5.42	6.92	5.00	676.25
SKb451/62-5-2	20.70	6.07	8.33	5.25	559.95
SKb467/62-4	14.43	5.16	7.00	4.50	353.53
Loog-Tor	30.07	5.03	8.58	6.08	816.03

การเจริญเติบโต พบว่า พันธุ์ลูกท้อ มีความสูงมากที่สุด คือ 94.25 เซนติเมตร จำนวนข้อ 10.17 ข้อ จำนวนรองลงมา คือ SKb029-4-2-1 มีความสูง 85.08 เซนติเมตร จำนวนข้อ 10.17 ข้อ พันธุ์ SKb467/62-4 มีความสูง 82.25 เซนติเมตร จำนวนข้อ 11.33 ข้อ และพันธุ์ SKb451/62-5-2 มีความสูง 77.25 เซนติเมตร จำนวนข้อ 11.75 ข้อ

Table 7.1-5 Growth data of tomato fruit in greenhouse in Nakhon Pathom province in 2022.

Varieties	Nakhon Pathom		Mukdahan
	height (cm)	Number of node	height (cm)
SKb029-4-2-1	85.08	10.17	109
SKBb388-2-1-3	74.75	10.92	164
SKb451/62-4-5	71.33	10.42	118
SKb451/62-5-2	77.25	11.75	89
SKb467/62-4	82.25	11.33	92
Loog-Tor	94.25	10.17	113

ความสูงมะเขือเทศผลใหญ่ที่ปลูกในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ปี 2565 พบว่าสายพันธุ์ SKb029-4-1 มีความสูงมากที่สุด คือ 164 เซนติเมตร รองลงมา คือ SKb467/62-4 มีความสูง 118 เซนติเมตร และสายพันธุ์ SKb388-2-1 มีความสูง 109 เซนติเมตร และพันธุ์เปรียบเทียบ (ลูกท้อ) มีความสูง 113 เซนติเมตร

ด้านคุณภาพ มะเขือเทศผลใหญ่ที่ปลูกในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ปี 2565 พบว่า SKb388-2-1 จำนวนผลต่อต้น 4.19 ผล น้ำหนักต่อผล 55.66 กรัม ความกว้างผล 4.88 มิลลิเมตร ความยาวผล 5.00 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 4.98 มิลลิเมตร TSS 5.13 องศาบริกซ์

SKb029-4-1 จำนวนผลต่อต้น 1.27 ผล น้ำหนักต่อผล 53.20 กรัม ความกว้างผล 6.64 มิลลิเมตร ความยาวผล 4.57 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 5.73 มิลลิเมตร TSS 5.55 องศาบริกซ์

SKb467I/62-4 จำนวนผลต่อต้น 1.54 น้ำหนักต่อผล 53.58 กรัม ความกว้างผล 4.04 มิลลิเมตร ความยาวผล 6.25 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 5.88 มิลลิเมตร TSS 5.44 องศาบริกซ์

SKb451I/62-4 จำนวนผลต่อต้น 3.14 ผล น้ำหนักต่อผล 57.54 กรัม ความกว้างผล 4.14 มิลลิเมตร ความยาวผล 5.99 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 5.26 มิลลิเมตร TSS 4.43 องศาบริกซ์

SKbb451I/62-5 จำนวนผลต่อต้น 1.46 ผล น้ำหนักต่อผล 55.39 กรัม ความกว้างผล 5.89 มิลลิเมตร ความยาวผล 6.05 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 6.12 มิลลิเมตร TSS 5.14 องศาบริกซ์

พันธุ์เปรียบเทียบ (ลูกท้อ) จำนวนผลต่อต้น 6.40 ผล น้ำหนักต่อผล 61.05 กรัม ความกว้างผล 4.32 มิลลิเมตร ความยาวผล 5.41 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 5.95 มิลลิเมตร TSS 4.59 องศาบริกซ์

Table 7.1-6 Characteristics of tomato fruit in greenhouse in Mukdahan province in 2022.

Varieties	Fruit number	Pedicle (mm)	Weight (g/fruit)	Width (cm)	Length (cm)	Thickness (mm)	TSS (brix)
SKb388-2-1	4.19	1.92	55.66	4.88	5.00	4.98	5.13
SKb029-4-1	1.27	2.00	53.20	6.64	4.57	5.73	5.55
SKb467I/62-4	1.54	2.26	53.58	4.04	6.25	5.88	5.44
SKb451I/62-4	3.14	2.04	57.54	4.14	5.99	5.26	4.43
SKbb451I/62-5	1.46	4.95	55.39	5.89	6.05	6.12	5.14
Loog-Tor	6.40	2.04	61.05	4.32	5.41	5.95	4.59



Figure 7.1-5 Tomato fruit in 2022.

8. วิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียมควบคุมด้วงหมัดผักในผักตระกูลกะหล่ำและเพ็ญจกจันผ่ายในมะเขือ

8.1 การวิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผัก

8.1.1) ทดสอบการผลิตขยายชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3

จากการทดสอบเตรียมหัวเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ในสูตรอาหาร 3 สูตร (Figure 8.1-2) นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าสูตรอาหารและระยะเวลาเก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันทางสถิติ หัวเชื้อที่เก็บรักษาได้นาน 6 เดือน คือ หัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ โดยมีปริมาณของเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 4.67×10^7 และ 5.67×10^7 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ ขณะที่เชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ไม่มีชีวิตรอดในหัวเชื้อเมล็ดข้าวเปลือก ซึ่งปริมาณเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ในหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ ที่อายุเก็บรักษา 6 เดือน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับปริมาณก่อนเก็บรักษา แต่จะมีปริมาณมากที่สุดที่อายุเก็บรักษา 3-4 เดือน (Table 8.1-1 Figure 8.1-2) และจากการทดสอบประสิทธิภาพควบคุมด้วงหมัดผัก พบว่า หัวเชื้อข้าวฟ่าง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ ก่อนเก็บ และหลังเก็บไว้ 6 เดือน แล้วนำมาผลิตขยายเป็นชีวภัณฑ์เชื้อสดในข้าวสวดย มีประสิทธิภาพควบคุมด้วงหมัดผักได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีการติดเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ในด้วงหมัดผักอยู่ระหว่าง 89 -100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่หัวเชื้อข้าวเปลือกมีประสิทธิภาพควบคุมด้วงหมัดผักได้เพียง 5 เดือน มีการติดเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ในด้วงหมัดผักอยู่ระหว่าง 88 -100 เปอร์เซ็นต์ (Table 8.1-2 Figure 8.1-3) สำหรับการผลิตหัวเชื้อเมตาไรเซียม DOA-M3 ขนาด 100 กรัมต่อขวด พบว่า การใช้เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ และข้าวเปลือก มีต้นทุนการผลิต 3.00 4.20 และ 1.50 บาท ตามลำดับ



Figure 8.1-1 Inoculum of *Metarhizium* DOA-M3 in 3 medias, including sorghum, coarse ground kernels and paddy grain before preserve in refrigerator at 4 ± 2 C.

Table 8.1-1 Concentration of survival *Metarhizium* DOA-M3 after preserved for 1 to 6 months in laboratory of the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

Treatment/ Media	Concentration of <i>Metarhizium</i> DOA-M3 (colony/g)							CV (B) (%)
	Before	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months	6 months	
sorghum	8.67x10 ⁷ bBC	2.93x10 ⁸ aB	1.30x10 ⁸ bBC	2.97x10 ⁹ bA	3.90x10 ⁹ aA	1.60x10 ⁸ aBC	4.67x10 ⁷ aC	18.20
kernels	3.90 x10 ⁸ aB	2.60x10 ⁸ aBC	6.83 x10 ⁸ aB	7.60x10 ⁹ aA	6.30x10 ⁹ aA	2.43x10 ⁹ aBC	5.67x10 ⁷ aC	15.87
paddy gain	4.00x10 ⁶ cD	2.33x10 ⁶ bD	7.00x10 ⁶ cCD	3.33x10 ⁷ cA	1.27x10 ⁷ bBC	1.53x10 ⁷ bB	0.00bE	24.51
CV (A) (%)	13.46	15.57	14.96	12.18	20.52	13.99	22.85	

Treatment mean follow by the same lowercase letter are not significantly different at P < 0.05

Treatment mean follow by the same uppercase letter are not significantly different at P < 0.05



Figure 8.1-2 Colony of *Metarhizium* DOA-M3 on PDA for 7 days, which cultured from the inoculum after preserved for 3 months in (a) sorghum (b) coarse ground kernels (c) paddy gain

Table 8.1-2 Percentage of infected flea beetle after 7 days of inoculation of survival *Metharhizium* DOA-M3 after preserved for 1 to 6 months in laboratory of the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

Treatment (Media)	Flea beetle infected by <i>Metharhizium</i> DOA-M3 (%)							CV (B) (%)
	Before	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months	6 months	
sorghum	100.0a	95.3a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	96.3a	3.1
kernels	100.0a	89.0a	100.0a	100.0a	91.7a	100.0a	100.0a	9.6
paddy gain	100.0aA	100.0aA	94.3aA	91.7aA	88.7bA	100.0aA	0.0bB	8.2
control (water)	0.0b	0.0b	0.0b	0.0b	0.0c	0.0b	0.0b	0.0
CV (A) (%)	0.0	15.4	6.7	15.6	6.8	0.0	0.0	

Treatment mean follow by the same lowercase letter are not significantly different at $P < 0.05$

Treatment mean follow by the same uppercase letter are not significantly different at $P < 0.05$

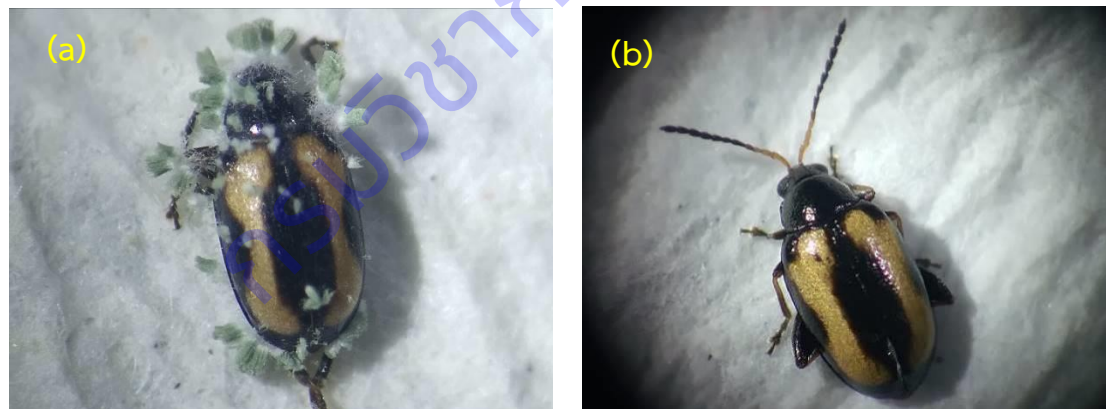


Figure 8.1-3 Vegetable flea beetle infected by *Metarhizium* DOA-M3 for 7 days (a) compared to control (uninoculated) (b)

8.1.2 ทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผักในกวาดุ้ง สภาพ แปลงทดลอง

การทดสอบครั้งที่ 1 เดือนเมษายน – มิถุนายน 2565

จากการทดสอบควบคุมด้วงหมัดผักในกวาดุ้งสภาพแปลงทดลอง ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น พบว่า กรรมวิธีฉีดพ่นสารเคมี fipronil 5% SC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ ควบคุมด้วงหมัดผักได้ดีที่สุด พบด้วงหมัดผักเข้าทำลายผักกวาดุ้งในสัปดาห์ที่ 6 เฉลี่ย 0.05 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมา คือ การใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม อัตรา 2,000 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ ใส่เดือนฝอยศัตรูแมลง มีจำนวนด้วงหมัดผัก 0.35 และ 0.45 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 8.1-3) สำหรับผลผลิตของกวาดุ้ง พบว่า กรรมวิธีฉีดพ่นสารเคมี fipronil 5% ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ 1,041 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่กรรมวิธีอื่นให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 419-694 กิโลกรัม/ไร่ (Table 8.1-4)

การทดสอบครั้งที่ 2 เดือนตุลาคม- ธันวาคม 2565

จากการทดสอบ พบว่า ด้วงหมัดผักเริ่มเข้าทำลายผักกวาดุ้งในสัปดาห์ที่ 8 หลังจากหยอดเมล็ด ซ้ำกว่า ฤดูร้อน และกรรมวิธีฉีดพ่นสารเคมี fipronil 5% SC ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม อัตรา 2,000 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ ใส่เดือนฝอยศัตรูแมลง สามารถควบคุมด้วงหมัดผักได้ดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.34 1.50 และ 1.50 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 8.1-3) สำหรับผลผลิตของผักกวาดุ้ง พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,158-2,431 กิโลกรัม/ไร่ (Table 8.1-4)

Table 8.1-3 Number of flea beetles found on *Brassica rapa* L in the experimental field of Metarhizium DOA-M3 application in the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

กรรมวิธี	Season 1st (April-June, 2022.)					Season 2nd (October-December, 2022.)	
	Number of flea beetles after planting					Number of flea beetles after planting	
	2 weeks	3 weeks	4 weeks	5 weeks	6 weeks	8 weeks	9 weeks
Metarhizium DOA-M3, 500 g/20 l of water	0.60c	0.40bc	0.20bc	0.20ab	0.75c	2.11a	2.00b
Metarhizium DOA-M3, 1,000 g/20 l of water	0.65c	0.65cd	0.45c	0.60c	0.80c	4.03b	2.61b
Metarhizium DOA-M3, 2,000 g/20 l of water	0.30b	0.40bc	0.10ab	0.30b	0.35ab	1.48a	1.50ab
Nematocide	0.25b	0.25b	0.30c	0.15ab	0.45cb	1.16a	1.50ab
fipronil 5% SC	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.05a	1.27a	0.34a
Control (water)	0.85c	0.80d	1.35d	0.80d	1.50d	4.24b	3.31c
CV (%)	21.82	25.11	31.39	37.15	35.31	18.66	36.91

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at $P < 0.05$

Table 8.1-4 Yield of *Brassica rapa* L in the experimental field of Metarhizium DOA-M3 application in the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

Treatment	Season 1st (April-June, 2022.)		Season 2nd (October-December, 2022.)	
	Number of shoots and branches/tree	yield (kg/rai)*	Number of shoots and branches/tree	yield (kg/rai)*
Metarhizium DOA-M3, 500 g/20 l of water	2.04	694b	1.51	2,288
Metarhizium DOA-M3, 1,000 g/20 l of water	1.85	579b	1.38	2,267
Metarhizium DOA-M3, 2,000 g/20 l of water	1.75	577b	1.49	2,158
Nematocide	1.65	548b	1.56	2,298
fipronil 5% SC	1.89	1,041a	1.44	2,431
Control (water)	1.66	419b	1.82	2,324
CV (%)	19.34	26.41	12.29	9.00

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at $P < 0.05$

8.2 การวิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

8.2.1) ทดสอบการผลิตขยายชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8

จากการทดสอบเตรียมหัวเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8 ในสูตรอาหาร 3 สูตร (Figure 8.2-1) นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าสูตรอาหารและระยะเวลาเก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันทางสถิติ หัวเชื้อที่เก็บรักษาได้นาน 6 เดือน คือ หัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ แต่ปริมาณเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8 ในหัวเชื้อเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ (1.37×10^8 โคลนิต่อกรัม) มีมากกว่าหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่เชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8 ไม่มีชีวิตรอดในหัวเชื้อเมล็ดข้าวเปลือก ซึ่งปริมาณเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8 ในหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ ที่อายุเก็บรักษา 6 เดือน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับปริมาณก่อนเก็บรักษา แต่จะมีปริมาณมากที่สุดที่อายุเก็บรักษา 3 และ 4 เดือนตามลำดับ (Table 8.2-1, Figure 8.2-2) และจากการทดสอบประสิทธิภาพควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย พบว่า หัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ ก่อนและหลังเก็บไว้ 6 เดือน แล้วนำมาผลิตขยายเป็นชีวภัณฑ์เชื้อสดในข้าวสวดย มีประสิทธิภาพควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีการติดเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8 ในเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 90 -100 เปอร์เซ็นต์ และ 81.7-100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่หัวเชื้อที่เก็บรักษาไว้ 6 เดือน พบว่า เมล็ดข้าวฟ่าง มีประสิทธิภาพควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ ขณะที่หัวเชื้อเมล็ดข้าวเปลือกมีประสิทธิภาพควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้เพียง 5 เดือน มีการติดเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8 ในเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 81.7 -100 เปอร์เซ็นต์ (Table 8.2-2, Figure 8.2-3) สำหรับการผลิตหัวเชื้อเมตาไรเซียม DOA-M8 ขนาด 100 กรัมต่อขวด พบว่า การใช้เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บดหยาบ และข้าวเปลือก มีต้นทุนการผลิต 3.00 4.20 และ 1.50 บาท ตามลำดับ



Figure 8.2-1 Inoculum of Metarhizium DOA-M8 in 3 medias including, sorghum, coarse ground kernels and paddy gain before storage in refrigerator at 4 ± 2 C.

Table 8.2-1 Concentration of survival *Metarhizium* DOA-M8 after preserved for 6 months in laboratory of the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

Treatment/ Medias	Concentration of <i>Metarhizium</i> DOA-M8 (colony/g)							CV (B) (%)
	Before	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months	6 months	
sorghum	2.67x10 ⁷ bC	1.83x10 ⁸ bC	1.43 x10 ⁸ aC	6.00x10 ⁹ aA	3.90x10 ⁹ aB	2.33x10 ⁸ aC	9.33x10 ⁷ bC	19.65
kernels	2.87x10 ⁸ aC	3.73 x10 ⁸ aC	1.57 x10 ⁸ aC	3.67x10 ⁹ aB	6.30x10 ⁹ aA	1.20x10 ⁸ bC	1.37x10 ⁸ aC	22.46
paddy gain	1.45 x10 ⁶ cB	2.67 x10 ⁶ cB	3.33 x10 ⁶ bB	3.00 x10 ⁷ bB	3.67 x10 ⁷ bA	2.0 x10 ⁶ cB	0.00cC	18.95
CV (A) (%)	14.70	21.91	22.85	18.30	20.37	14.12	16.84	

Treatment mean follow by the same lowercase letter are not significantly different at P < 0.05

Treatment mean follow by the same uppercase letter are not significantly different at P < 0.05



Figure 8.1-2 Colony of survival *Metarhizium* DOA-M8 on PDA for 7 days after preserved for 3 months in (a) sorghum media (b)coarse ground kernels (c) paddy gain

Table 8.2-2 Percentage of cotton leafhopper infected for 7 days after inoculated with survival *Metharhizium* DOA-M8 after preserved for 1 - 6 months in laboratory of the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

Treatment (Media	Cotton leafhopper infected by <i>Metharhizium</i> DOA-M8 (%)							CV (B) (%)
	Before	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months	6 months	
sorghum	90.0a	90.0a	100.0a	100.0a	100.0a	90.0a	100.0a	7.9
kernels	81.7aB	100.0aA	100.0aA	100.0aA	90.0aAB	100.0aA	83.3bB	5.6
paddy gain	100.0aA	81.7aA	91.7aA	100.0aA	90.0aA	100.0aA	0.0cB	9.4
control (water)	0.0b	0.0b	0.0b	0.0b	0.0b	0.0b	0.0c	
CV (A) (%)	11.1	11.1	8.1	0.0	16.5	9.8	0.0	

Treatment mean follow by the same lowercase letter are not significantly different at $P < 0.05$

Treatment mean follow by the same uppercase letter are not significantly different at $P < 0.05$

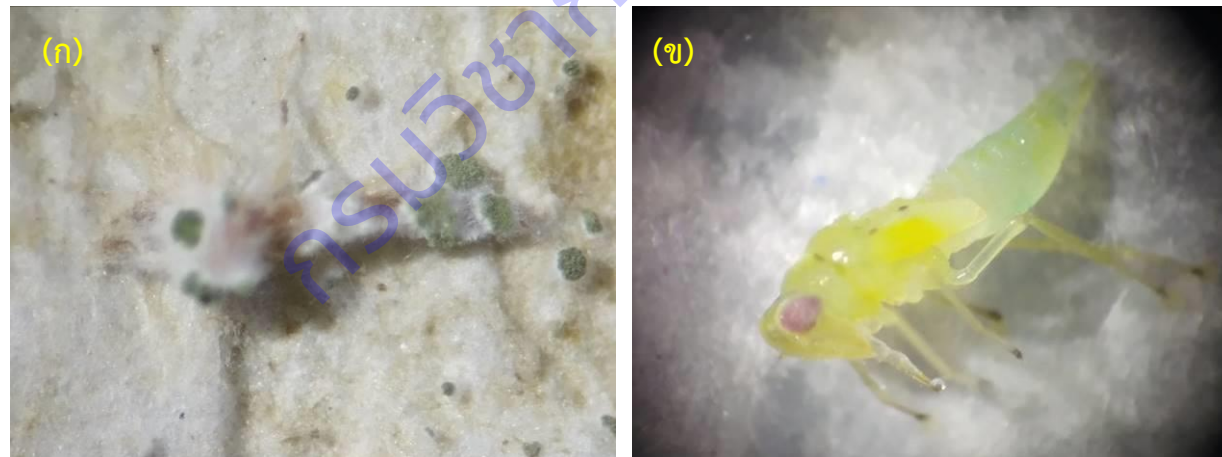


Figure 8.1-3 Cotton leafhopper infected by *Metarhizium* DOA-M8 after inoculation for 7 days (a) compared to control (uninoculated) (b)

8.2.2) ทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือสภาพแปลงทดลอง

จากการทดสอบควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือสภาพแปลงทดลอง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร นครพนม จังหวัดนครพนม เดือนกันยายน-พฤศจิกายน 2565 พบว่า กรรมวิธีฉีดพ่นสารเคมี imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม อัตรา 1,000 และ 2,000 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ดีเช่นเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.23 0.35 และ 0.43 ตัวต่อยอด ตามลำดับ หลังพ่นครั้งที่ 4 (Table 8.2-3) สำหรับผลผลิตของมะเขือ (เก็บผลผลิต 4 ครั้ง ระยะเวลา 4 สัปดาห์) พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 580-712 กิโลกรัม/ไร่ (Table 8.2-4)

Table 8.2-3 Number of cotton leafhopper found on eggplants in the experimental field of Metarhizium DOA-M8 application in the Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.

กรรมวิธี	Number of cotton leafhopper per shoot				
	Before spraying	After spraying			
		1st	2nd	3rd	4th
Metarhizium DOA-M8, 500 g/20 l of water	1.45	0.98ab	1.28b	0.50a	0.93b
Metarhizium DOA-M8, 1,000 g/20 l of water	1.38	0.73a	0.63a	0.33a	0.43a
Metarhizium DOA-M8, 2,000 g/20 l of water	1.55	0.80a	0.50a	0.50a	0.35a
imidacloprid 10% SL	1.18	1.05ab	0.68a	0.33a	0.23a
Control (water)	1.60	1.48b	1.00ab	1.50b	1.60b
CV (%)	20.36	17.79	21.67	18.94	

Treatment mean follow by the same lowercase letter are not significantly different at $P < 0.05$

Table 8.2-4 Yield of eggplant of the experimental field of Metarhizium DOA-M8 using to control cotton leafhopper in the Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center in 2022.

กรรมวิธี	จำนวนผล/ต้น	ผลผลิต/ไร่* (กิโลกรัม)
Metarhizium DOA-M8, 500 g/20 l of water	5.07	580
Metarhizium DOA-M8, 1,000 g/20 l of water	6.76	712
Metarhizium DOA-M8, 2,000 g/20 l of water	5.96	685
imidacloprid 10% SL	6.58	709
Control (water)	5.62	701
CV (%)	21.55	25.22

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different of DMRT at $P < 0.05$

* planting area 1 rai = 2,000 tree, spacing 80 x100 cm, harvested in 4 weeks

Table 8.1-4 Yield of *Brassica rapa* L in the experimental field of Metarhizium DOA-M3 application in the Office of Agricultural Research and Development Region 3 in 2022.

Treatment	Season 1st (April-June, 2022.)		Season 2nd (October-December, 2022.)	
	Number of shoots and branches/tree	yield (kg/rai)*	Number of shoots and branches/tree	yield (kg/rai)*
Metarhizium DOA-M3, 500 g/20 l of water	2.04	694b	1.51	2,288
Metarhizium DOA-M3, 1,000 g/20 l of water	1.85	579b	1.38	2,267
Metarhizium DOA-M3, 2,000 g/20 l of water	1.75	577b	1.49	2,158
Nematocide	1.65	548b	1.56	2,298
fipronil 5% SC	1.89	1,041a	1.44	2,431
Control (water)	1.66	419b	1.82	2,324
CV (%)	19.34	26.41	12.29	9.00

Treatment mean follow by the same letter are not significantly different at $P < 0.05$

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบ หลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
1. กำลังคนหรือหน่วยงานที่ ได้รับการพัฒนาทักษะ 1.12 แรงงานภาค การเกษตร	50	คน	แรงงานภาคการเกษตร หรือเกษตรกรได้รับการ พัฒนาให้มีความรู้ด้าน การผลิตผักปลอดภัยและ ได้ โดยใช้เทคโนโลยี ผสมผสาน	150	คน	เกษตรกรมีความรู้ เกี่ยวกับเทคโนโลยีการ ผลิตผัก ได้แก่ ผักกาดหัว หอมแบ่ง ชিং ข้าวโพดข้าว เหนียว และ ข้าวโพด หวาน และมาตรฐาน เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและ ปลอดภัยตามมาตรฐาน การผลิตปลอดภัย (ตารางผนวกที่ 2.1 ภาพผนวก 2.1)	เกษตรกรนำความรู้ไปใช้ใน การผลิตพืชผักให้ได้คุณภาพ ตามมาตรฐานเกษตร ปลอดภัย โดยการใช้อยูเคมี ตามคำวิเคราะห์ดินร่วมกับ การใช้อยูอินทรีย์และปุ๋ย ชีวภาพ การป้องกันกำจัด โรคและแมลงศัตรูพืชด้วย วิธีการที่ปลอดภัยโดยการใช ชีวภัณฑ์ทดแทนหรือลดการ ใช้สารเคมี
1. กำลังคนหรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ 1.12 แรงงานภาค การเกษตร	30	คน	แรงงานภาคการเกษตร หรือเกษตรกรได้รับการ พัฒนาให้มีความรู้ด้าน การผลิตพืชสมุนไพรได้ มาตรฐานและปลอดภัย	30	คน	เกษตรกรมีความรู้ เกี่ยวกับการผลิตพืช สมุนไพร ได้แก่ พ่า ทะลายโจร ขมิ้นชัน และ โพล ให้ได้ มาตรฐานและปลอดภัย (ตารางผนวกที่ 2.2 ภาพผนวกที่ 2.2)	เกษตรกรนำความรู้ไปปรับใช้ ในการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อให้ ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ได้ มาตรฐาน และปลอดภัย โดย ใช้ยูเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ตาม คำวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ย ชีวภาพ และการใช้ชีวภัณฑ์ ในการป้องกันกำจัดโรคและ แมลงศัตรูพืช
1. กำลังคนหรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ 1.12 แรงงานภาค การเกษตร	30	คน	แรงงานภาคการเกษตร หรือเกษตรกรได้รับการ พัฒนาให้มีความรู้ด้าน การผลิตไม้ผล ได้แก่ มังคุด ทุเรียน ฝรั่ง ลิ้นจี่ และอโวคาโด อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม	-30	คน	เกษตรกรมีความรู้ เกี่ยวกับเทคโนโลยีการ ผลิตและมาตรฐานการ ผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และปลอดภัยตาม มาตรฐานในการผลิต มังคุด ทุเรียน ฝรั่ง ลิ้นจี่ อโวคาโด อย่างถูกต้อง และเหมาะสม (ตาราง ผนวกที่ 2.3 ภาพผนวกที่ 2.3)	เกษตรกรนำความรู้ไปปรับใช้ ในการผลิตไม้ผล ได้แก่ มังคุด ทุเรียน และฝรั่ง ของตนเองได้ ผลผลิตเพิ่มขึ้นมีคุณภาพหาก ขึ้น โดยใช้ยูเคมีตามคำ วิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ย อินทรีย์ และการใช้ชีวภัณฑ์ใน การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ศัตรูของไม้ผล เช่น โรคราขาว ของฝรั่ง โรคโคนเน่าของทุเรียน
1. กำลังคนหรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ 1.12 แรงงานภาค การเกษตร	80	คน	แรงงานภาคการเกษตร หรือเกษตรกรได้รับการ พัฒนาทักษะการผลิต พืชไร่ให้มีประสิทธิภาพ และได้มาตรฐานการ ผลิตพืชปลอดภัยโดยใช้ เทคโนโลยีผสมผสาน	82	คน	เกษตรกรมีความรู้ เกี่ยวกับเทคโนโลยีการ ผลิตและมาตรฐานและ การผลิตพืชปลอดภัย และนำไปใช้ในการผลิต พืชไร่ ได้แก่ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ตาราง ผนวกที่ 2.4 ภาพผนวกที่ 2.4)	เกษตรกรนำความรู้ไปปรับใช้ ในการผลิตของตนเองได้ผลผลิต เพิ่มขึ้นมีคุณภาพหากขึ้น

1. กำลังคนหรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ 1.14 ผู้ประกอบการขนาด กลางและขนาดย่อม	4	คน	ผู้ประกอบการขนาด กลาง และขนาดย่อม ที่ได้รับการพัฒนา ทักษะการดูแลรักษา โรงเรือนอัจฉริยะ	4	คน	การออกแบบและการ ดูแลรักษาโรงเรือน อัจฉริยะ (ตารางผนวก ที่ 2.5 ภาพผนวกที่ 2.5)	มีระบบควบคุมอุณหภูมิและ ความชื้นแบบอัตโนมัติที่ แก้ปัญหาอุณหภูมิและความชื้น สูงของโรงเรือนปลูกพืช
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/ กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบพันธุ์มะเขือ เทศรับประทานผล สด มะเขือเทศเซอรี	1	ต้นแบบ	1. ข้อมูลผลการ ทดสอบพันธุ์มะเขือ เทศเซอรีในโรงเรือน 3 แห่ง ได้แก่ ศวส. ศก. ศวพ.เลย และ ศวพ.นครปฐม ฤดูกาลที่ 1 (ภาพ ผนวกที่ 2.5)	มีข้อมูลมะเขือเทศเซอรี ในโรงเรือน ใน 3 แห่ง ปลูก ของฤดูกาลที่ 1 เพื่อนำไปใช้ทดสอบใน ฤดูกาลที่ 2
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/ กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบพันธุ์มะเขือ เทศรับประทานผล สด มะเขือเทศผล ใหญ่	1	ต้นแบบ	ข้อมูลผลการทดสอบ พันธุ์มะเขือเทศ รับประทานผลผลใหญ่ ในโรงเรือน 3 แห่ง ได้แก่ ศวส.ศก. ศวพ. มุกดาหาร และศวพ. นครปฐม ฤดูกาลที่ 1 (ตารางผนวกที่ 2.5- 2.7, ภาพผนวกที่ 2.6)	มีข้อมูลมะเขือเทศผล ใหญ่ในโรงเรือน ใน 3 แหล่งปลูก ของฤดูกาล ที่ 1 เพื่อนำไปใช้ ทดสอบในฤดูกาลที่ 2
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/ กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.4 เทคโนโลยี/ กระบวนการใหม่ ระดับห้องปฏิบัติการ	1	กระบวนการ ใหม่	กระบวนการจัดการ ธาตุอาหารและการตัด แต่งกิ่งมั่งคุด	1	กรรมบวการ ใหม่	ข้อมูลการจัดการธาตุ อาหารและการตัดแต่ง กิ่งมั่งคุดเพื่อเพิ่ม คุณภาพของผลผลิต	มีวิธีการจัดการมั่งคุดในแต่ละ ระยะเพื่อ ให้ได้ผลผลิตที่มี คุณภาพเพิ่มขึ้น สำหรับ เกษตรกรนำไปใช้ในการจัดการ สวนมั่งคุดของตนเอง ตั้งแต่ เตรียมต้นให้สมบูรณ์ช่วงเดือน มิ.ย-กรกฎาคม กระตุ้นให้แตก ใบอ่อน 2 ชุด ช่วงเดือน สิงหาคม-กันยายนเตรียมความ พร้อมในการออกดอกในเดือน ต.ค. กระตุ้นให้เกิดตาดอกใน เดือนพฤศจิกายน โดยการใส่ปุ๋ย ทางดิน
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือนวัตกรรมทาง สังคม 4.4 เทคโนโลยี/ กระบวนการใหม่ ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	กรรมบวการ ใหม่	กรรมบวการผลิตและเก็บ รักษาหัวเชื้อชีวภัณฑ์เมตา โรเซียม DOA-M3 ที่ใช้ ควบคุมด้วงงมดฝัก	1	กรรมบวการ ใหม่	วิธีการผลิตและเก็บรักษา หัวเชื้อชีวภัณฑ์เมตาโร เซียม DOA-M3 ควบคุม ด้วงงมดฝัก (ภาพผนวกที่ 2.7)	มีวิธีการผลิตหัวเชื้อชีว ภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M3 สำหรับควบคุมด้วงงมดฝักที่ มีวิธีการทำแบบง่ายและ ต้นทุนต่ำสามารถนำไปผลิต เชื้อสดได้งายในการควบคุม ด้วงงมดฝักในสภาพแปลง

4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.4 เทคโนโลยี/ กระบวนการใหม่ ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	กระบวนการ ใหม่	กระบวนการผลิตและเก็บ รักษาหัวเชื้อชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 ที่ใช้ควบคุมเชื้อยีสต์ในฝ้าย	1	กระบวนการ ใหม่	วิธีการผลิตและเก็บรักษา หัวเชื้อชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 ควบคุมเชื้อยีสต์ในฝ้าย (ภาพผนวกที่ 2.8)	มีวิธีการผลิตหัวเชื้อชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 สำหรับควบคุมเชื้อยีสต์ในฝ้าย ที่มีวิธีการทำแบบง่ายและต้นทุนต่ำ สามารถนำไปผลิตเชื้อสดได้ง่ายในการนำไปใช้ในสภาพแปลง
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.4 เทคโนโลยี/ กระบวนการใหม่ ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	กระบวนการ ใหม่	เทคโนโลยีการผลิตชีว ภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M3 ที่ใช้ควบคุมด้วงหมัด ผักในฝักตระกูลกะหล่ำ	1	กระบวนการ ใหม่	เทคโนโลยีการผลิตชีว ภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M3 ที่ใช้ควบคุมด้วงหมัด ผักในฝักตระกูลกะหล่ำ (ภาพผนวกที่ 2.9)	มีวิธีการควบคุมด้วงหมัดผักในฝักตระกูลกะหล่ำที่ปลอดภัยและมี ประสิทธิภาพ โดยใช้ เมตาโรเซียม DOA-M3 ชนิดเชื้อสดที่เลี้ยงบน ข้าวสาลี ทำให้ผู้ใช้ปลอดภัย และไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.4 เทคโนโลยี/ กระบวนการใหม่ ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	กระบวนการ ใหม่	เทคโนโลยีการผลิตชีว ภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 ที่ใช้ควบคุมด้วงหมัด ผักในฝักตระกูลกะหล่ำ	1	กระบวนการ ใหม่	เทคโนโลยีการผลิตชีว ภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 ที่ใช้ควบคุมด้วงหมัด ผักในฝักตระกูลกะหล่ำ (ภาพผนวกที่ 2.10)	มีวิธีการควบคุมเชื้อยีสต์ในฝ้าย ในมะเขือที่ปลอดภัยและมี ประสิทธิภาพ โดยใช้ เมตาโรเซียม DOA-M8 ชนิดเชื้อสดที่เลี้ยงบน ข้าวสาลี ทำให้ผู้ใช้ปลอดภัย และไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/ กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.5 เทคโนโลยี/ กระบวนการใหม่ ระดับภาคสนาม	1	กระบวนการ ใหม่	1. วัสดุปลูกที่เหมาะสม สำหรับการปลูกผักซีไทย ในโรงเรือน 2. วัสดุปลูกที่เหมาะสม สำหรับการปลูกผัก ขึ้นฝ้ายโรงเรือน	2	กระบวนการ ใหม่	1. วัสดุปลูกที่เหมาะสม สำหรับการปลูกผักซีไทยใน โรงเรือน เทคโนโลยีการ ผลิตผักซีไทยในโรงเรือน ด้วยวัสดุปลูกที่เหมาะสม คือ ดิน: มูลโค: ปุ๋ยคอก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:5:3:3:3) (ตารางผนวกที่ 2.7) 2. วัสดุปลูกที่เหมาะสม สำหรับการปลูกผักขึ้นฝ้าย โรงเรือน คือ ดิน: มูลโค: มูลสุกร: ปุ๋ยคอก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:3:3:3:2:2) (ตารางผนวกที่ 2.8)	มีวัสดุปลูกที่เหมาะสมและวิธีการ ปลูกผักซีไทยและผักขึ้นฝ้ายใน โรงเรือนที่มีประสิทธิภาพและ สามารถปลูกได้หลายครั้งต่อปี

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
เกษตรกรนำเทคโนโลยีการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักแบบผสมผสาน และชีวภัณฑ์ ไปใช้ในการผลิตผักกาดหัว หอมแบ่ง ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในการผลิตพืชของตน ทำให้ผลผลิต และรายได้เพิ่มขึ้น	2565
เกษตรกรนำเทคโนโลยีแบบผสมผสานไปใช้ในการผลิตอ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในการผลิตพืชของตน ทำให้ผลผลิต และรายได้เพิ่มขึ้น	2566
เกษตรกรนำเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง มังคุด ทุเรียน และฝรั่ง ไปใช้ในการผลิตพืชของตนเอง ทำให้ได้ผลผลิต และรายได้เพิ่มขึ้น	2566
เกษตรกรนำเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผักไปใช้ในการผลิตพืชผักตระกูลกะหล่ำของตน ทำให้ได้ลดการระบาดของ ด้วงหมัดผักเพิ่มขึ้น และรายได้เพิ่มขึ้น	2566
เกษตรกรนำเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายไปใช้ในการผลิตมะเขือของตนเอง ทำให้ได้ลดการระบาดของ ด้วงหมัดผักเพิ่มขึ้น และรายได้เพิ่มขึ้น	2566
เกษตรกร ชุมชนนำเทคโนโลยีการผลิตและวัสดุปลูกผักในโรงเรือนไปใช้ในการผลิตผักชี ขึ้นฉ่าย คะน้า และ กะหล่ำปลีทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตปลอดภัย และรายได้เพิ่มขึ้น	2566

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน

1.1 การปลูกผักกาดหัวให้ได้ผลผลิตสูงคุณภาพได้มาตรฐานและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง โดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สัดส่วน 50/1 กิโลกรัม จำนวน 2 ครั้ง หลังปลูก 10 และ 20 วัน ควบคุมด้วงหมัดผักซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญด้วยไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง อัตรา 4 ถุง / น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบตัวหรือการทำลาย จำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 5-7 วัน การปลูกในฤดูแล้งได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.92 ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 17.3 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.0 เฉลี่ย 85,905 บาท/ไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 6.92 การปลูกในฤดูฝนได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.2 ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 16.8 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.9 เฉลี่ย 62,017 บาท/ไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 5.20

1.2 การปลูกขิงให้ได้ผลผลิตสูงทั้งปริมาณและคุณภาพและผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง โดยรองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 250 กิโลกรัม/ไร่ หรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ใช้หัวพันธุ์ขิงแก่ อายุ 10-12 เดือน ที่ปลอดภัยจากเชื้อสาเหตุโรค แห่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีอัตราส่วน 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที และแห่ท่อนพันธุ์ด้วยชีวภัณฑ์ *B. subtilis* (BS-DOA 24) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที ผึ่งในที่ร่มให้แห้งก่อนปลูก เก็บผลผลิตขิงอ่อนอายุ 5-6 เดือน ขิงแก่ อายุ 11-12 เดือน

1.3 การควบคุมหนอนกระทู้หอมซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของหอมแบ่ง โดยใช้ชีวภัณฑ์บีที (Bt-1 DOA) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 10-20 ลิตร เมื่อพบเริ่มเข้าทำลาย จำนวน 1 ครั้ง/สัปดาห์ ร่วมกับป้องกันกำจัดโรคต้นเน่าด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตราเชื้อสด 50-100 กรัม/ตารางเมตร สามารถป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในช่วงฤดูที่มีการระบาดได้ โดยฤดูหนาวได้ผลผลิตหัวหอมสดเฉลี่ย 3,000 กิโลกรัม/ไร่ ฤดูแล้งได้ผลผลิตหัวหอมแห้ง (หัวสำหรับทำพันธุ์) เฉลี่ย 516 กิโลกรัม/ไร่

1.4 การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวให้ได้ผลผลิตสูงคุณภาพได้มาตรฐานและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง โดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สัดส่วน 50/1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยใส่ 2 ครั้ง คือรองพื้นพร้อมปลูก และหลังปลูก 30 วัน ควบคุมหนอนกระทู้ลายจุดซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญด้วยวิธีผสมผสานคือ คลุกเมล็ดด้วยสารไซเอนทรานิลิโพรล 20%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม วางกับดักกาวเหนียวสีเหลืองจำนวน 80 กับดัก/ไร่ เมื่อพบการทำลายใช้ชีวภัณฑ์บีที (Bt-1 DOA) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4-7 วัน เมื่อพบการระบาดใช้สารเคมี เช่น อีมาเมคตินเบนโซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน เมื่อพบโรคโรคราน้ำค้างกำจัดโดยใช้สารเคมีไดเมโทมอร์ฟ อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือคอปเปอร์ออกไซด์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.3 ต้นทุนลดลงร้อยละ 41.7 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 52.3

1.5 การปลูกข้าวโพดหวานให้ได้ผลผลิตสูงคุณภาพได้มาตรฐานและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง โดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สัดส่วน 50/1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยใส่ 2 ครั้ง คือรองพื้นพร้อมปลูก และหลังปลูก 30 วัน ควบคุมหนอนกระทู้ลายจุดซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญด้วยวิธีผสมผสานคือ

คลุกเมล็ดด้วยสารไซเอนทรานิลิโพรล 20%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม วางกับดักกาวเหนียวสีเหลืองจำนวน 80 กับดัก/ไร่ เมื่อพบการทำลายใช้ชีวภัณฑ์บีที (Bt-1 DOA) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4-7 วัน เมื่อพบการระบาดของใช้สารเคมี เช่น อีมาเมคตินเบนโซเอท 5%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน เมื่อพบโรคโรคราน้ำค้างกำจัดโดยใช้สารเคมีไดเมโทมอร์ฟ อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.7 ต้นทุนลดลงร้อยละ 5.52 รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.3

2. การพัฒนาการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

2.1 การผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์สะอาด โดยใช้หัวพันธุ์ปลอดโรคระดับ G1 ปลุกในวงบ่อซีเมนต์ ในวัสดุปลูก 4 สูตร ได้แก่ 1) มะพร้าวสับ 2) ขุยมะพร้าวและแกลบดำ (2:1) 3) ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทราาย แกลบดำ (6:2:1.5:0.5) และ 4) ดินผสม พบว่า ขมิ้นชันให้ผลผลิตสูงที่สุด เฉลี่ย 1.77 กิโลกรัม/ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวัสดุอื่น

2.2 การผลิตหัวพันธุ์ปลอดพันธุ์สะอาด โดยใช้หัวพันธุ์ปลอดโรคระดับ G1 ปลุกในกระบะ ในวัสดุปลูก 4 สูตร ได้แก่ 1) มะพร้าวสับ 2) ขุยมะพร้าวและแกลบดำ (2:1) 3) ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทราาย แกลบดำ (6:2:1.5:0.5) และ 4) ดินปลูก พบว่า ดินปลูกมีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตของโพลีดีกว่าปลุกในวัสดุอื่นๆ และการเกิดโรคไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธี

2.3 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจรของชุมชนผู้ปลูกสมุนไพรจังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นการปลูกแบบอินทรีย์ โดยใช้พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ พันธุ์พิษณุโลก 5-4 ใส่ปุ๋ยหมักคุณภาพสูง (ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ) ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-1 ดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถเพิ่มผลผลิตได้ โดยผลผลิตสดเพิ่มขึ้นร้อยละ 86.3 เป็น 654 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตแห้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 56.9 เป็น 204 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้พันธุ์ทั่วไปและใช้ปุ๋ยคอก

2.4 การปลูกขมิ้นชันให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปลอดภัย โดยใช้ขมิ้นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ พันธุ์ตรัง 1 ไถพรวน ตากดิน 7-10 วัน ปรับสภาพดินด้วยปูนโดโลไมท์ตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกด้วยหัวและแงงขนาด 3-5 ตา แบบแถวคู่ระยะ 35 x 50 ซม. รองพื้นด้วยปุ๋ยหมักผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา (สัดส่วน 100:1 กิโลกรัม) อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยฟิซีฟิอาร์-วัน (500: 1 กิโลกรัม) อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 3-4 เดือน ป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบทีเรียด้วยชีวภัณฑ์บีเอส (BS DOA 24) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แซ่ท่อนพันธุ์ 30 นาทีก่อนปลูก และรดหลังปลูกทุก 30 วัน ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.3 เป็น 0.46 กิโลกรัม/กอ

2.5 การปลูกโพลีให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปลอดภัย โดยไถไถ 2 ครั้ง ไถตากดิน 1 ครั้ง ปรับสภาพดินด้วยปูนโดโลไมท์ตามค่าวิเคราะห์ดิน ป้องกันโรคเหี่ยวโดยคลุกหัวพันธุ์ด้วยชีวภัณฑ์บีเอส ดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชหัว 100% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต 50% ของอัตราแนะนำ ใช้ชีวภัณฑ์บีเอส (BS DOA 24) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แซ่ท่อนพันธุ์ 30 นาทีก่อนปลูก และรดหลังปลูกทุก 30 วัน โพลีมีความสูงต้นและจำนวนต้นต่อกอเพิ่มขึ้น โรคและแมลงลดลง 10-20 เปอร์เซ็นต์

3. พัฒนาการผลิตไม้ผลคุณภาพภายใต้มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

3.1 การจัดการสวนมังคุดให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ โดยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งให้แสงแดดส่องถึงและระบายอากาศได้ดี ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กิโลกรัม/ต้น ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ สูตร 15-5-20 หรือ 15-7-18 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น หลังตัดแต่งกิ่ง ระยะก่อนออกดอกใส่ปุ๋ยสูตร 18-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ระยะพัฒนาผลใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น มังคุดให้ผลที่มีคุณภาพ โดยมีขนาดผลเพิ่มขึ้นร้อยละ 49.6 จาก 49 กรัม/ผล เป็น 73 กรัม/ผล

3.2 การจัดการสวนทุเรียนให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ โดยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ตัดแต่งกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ออก ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กิโลกรัม/ต้น ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น ก่อนออกดอกใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น บำรุงผลโดยใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น ทำให้ผลผลิตและน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.2 และ 30.2 ทุเรียนให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.2 จาก 151 กิโลกรัม/ต้น เป็น 186 กิโลกรัม/ต้น น้ำหนักผลเพิ่มขึ้นร้อยละ 30.2 จาก 3.01 กิโลกรัม/ผล เป็น 3.92 กิโลกรัม/ผล หลังเก็บเกี่ยวตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ยคอก 20 กิโลกรัม/ต้น

3.3 การเปรียบเทียบพันธุ์อาโวคาโดพันธุ์แนะนำ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ปีเตอร์สัน พิงค์เคอตัน บัคคาเนียร์ และ พันธุ์บูท7 เมื่ออายุ 3 เดือน การเจริญเติบโตของพันธุ์ปีเตอร์สัน มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 36.5 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่พันธุ์พิงค์เคอตัน พันธุ์บัคคาเนียร์ ต้นสูงเฉลี่ย 33.3 และ 31.1 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์บูท7 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด 28.0 เซนติเมตร

3.4 การจัดการสวนฝรั่งให้มีผลผลิตออกทั้งปี ผลผลิตสูงมีคุณภาพ โดยตัดแต่งกิ่ง หลังตัดแต่งกิ่งใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น เมื่อติดผลขนาด 2-3 เซนติเมตร ห่อผลด้วยถุงพลาสติกและกระดาษสีขาวขุ่น โดยเด็ดส่วนกลีบดอกตรงปลายผลออกก่อนห่อ เพื่อป้องกันแมลงวันผลไม้ ไข่ผล 2-3 ผล/กิ่ง หลังห่อผลจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 60 วัน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 250-300 กรัม/ต้น/เดือน ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมโดยใช้เห็ดเรืองแสงสิริริศมี อัตรา 200 กรัม/ต้น จำนวน 2-3 จุด/ต้น (ขุดแล้วกลบ) ฝรั่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,988 กิโลกรัม/ไร่

3.5 การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในลิ้นจี่ (พันธุ์นครพนม1) พบว่า การห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาวย โดยห่อทั้งข้อตั้งแต่ผลอายุ 30 วัน สามารถป้องกันแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ถึงร้อยละ 100 โดยไม่พบผลที่ถูกทำลาย และยังสามารถป้องกันหนอนเจาะขั้วผลและมวนลำไยได้ร้อยละ 100 เช่นเดียวกัน รองลงมาคือ การใช้กับดักฟีโรโมนเมทิลยูจินอล จำนวน 2 กับดัก/ต้น ติดสูงห่างจากพื้น 1.5 และ 2 เมตร ตั้งแต่ผลอายุ 30 วัน สามารถลดการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ร้อยละ 84.4 และหนอนเจาะขั้วผลได้ร้อยละ 86.2%

4. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

4.1 การผลิตอ้อยโรงงานให้ได้ผลผลิตสูงคุณภาพได้มาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย พื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยใช้พันธุ์สะอาดที่ไม่เป็นโรคใบขาว ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับใช้ปุ๋ยชีวภาพพจีฟิวอาร์-3 อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ กำจัดหนอนกออ้อยซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญโดยใช้แมลงหางหนีบขวางแหวนอัตรา 500 ตัว/ไร่ อ้อยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 43.2 และต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 18.2 ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 61.0 โดยไม่พบอาการโรคใบขาว และการเข้าทำลายของหนอนกอลดลง

4.2 การผลิตอ้อยโรงงานให้ได้ผลผลิตสูงคุณภาพได้มาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย พื้นที่จังหวัดมุกดาหาร โดยใช้พันธุ์สะอาดที่ไม่เป็นโรคใบขาว ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-3 อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ กำหนดหนอนกออ้อยซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญโดยใช้แมลงหางหนีบขาวแหวนอัตรา 500 ตัว/ไร่ อ้อยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.0 และต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 3.45 ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 35.6 โดยไม่พบอาการโรคใบขาว และการเข้าทำลายของหนอนกอลดลง

4.3 การปลูกมันสำปะหลังให้ได้ผลผลิตสูงและได้คุณภาพตามมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ใช้ปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-3 อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ พื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในสภาพแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 34.2 จำนวนหัวต่อต้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.5 พื้นที่จังหวัดชัยภูมิ ผลผลิตมันสำปะหลังในสภาพแปลงเกษตรกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.6 น้ำหนักหัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.2 ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 16.5 เฉลี่ย 1.37 บาท/กิโลกรัม ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 37.9 เฉลี่ย 8,649 บาท/ไร่ พื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภู เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในสภาพแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 18.6 เฉลี่ย 7.46 ตัน/ไร่ ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 29.5 เฉลี่ย 0.91 บาท/กิโลกรัม ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 50.4 เฉลี่ย 13,027บาท/ไร่

4.4 การปลูกมันสำปะหลังให้ได้ผลผลิตสูงและได้คุณภาพตามมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 80% ตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-3 พื้นที่จังหวัดอุดรธานี สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในสภาพแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 18.6 เฉลี่ย 7.46 ตัน/ไร่ ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 29.5 เฉลี่ย 0.91 บาท/กิโลกรัม ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 50.4 เฉลี่ย 13,027บาท/ไร่

4.5 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีประสิทธิภาพสูง ผลผลิตมีคุณภาพและปลอดภัย โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 9-14 กิโลกรัม/ไร่ สูตร 18-46-0 อัตรา 5-22 กิโลกรัม/ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 8-25 กิโลกรัม/ไร่ และครั้งที่ 2 ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 11-16 กิโลกรัม/ไร่ ควบคุมหนอนกระทุ้งลายจุดซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญด้วยการใช้ชีวภัณฑ์บีที (BT-1 DOA) ทุก 4-7 วัน จำนวน 6 ครั้ง พื้นที่จังหวัดชัยภูมิ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแปลงเกษตรกรได้เฉลี่ยร้อยละ 20.4 เฉลี่ย 1,029 กิโลกรัม/ไร่ และลดต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 10.2 เฉลี่ย 4.10 บาท/กิโลกรัม รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 31.2 เฉลี่ย 6,335 บาท/ไร่ พื้นที่จังหวัดเลย สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแปลงเกษตรกรได้เฉลี่ยร้อยละ 20.6 เฉลี่ย 1,415 กิโลกรัม/ไร่ และลดต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตลดลงร้อยละ 11.0 เฉลี่ย 4.97 บาท/กิโลกรัม รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.8 เฉลี่ย 8,442 บาท/ไร่ ลดจำนวนครั้งการใช้สารเคมีกำจัดหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดได้เฉลี่ยร้อยละ 58.5 จาก 3 ครั้ง เหลือ 1 ครั้ง

4.6 การเข้าสู่มาตรฐาน GAP เกษตรกรที่ร่วมโครงการผ่านการประเมินการผลิตอ้อยโรงงานตามมาตรฐาน GAP อ้อย จำนวน 20 แปลง จาก 22 แปลง คิดเป็นร้อยละ 90 มาตรฐาน GAP สำหรับมันสำปะหลัง ผ่านการรับรองจำนวน 21 แปลง จาก 40 แปลง คิดเป็นร้อยละ 55 และอยู่ระหว่างการตรวจประเมิน 19 แปลง 4.5 การเข้าสู่มาตรฐาน GAP เกษตรกรที่ร่วมโครงการผ่านการประเมินการผลิตอ้อยโรงงานตามมาตรฐาน GAP จำนวน 20 แปลง จาก 22 แปลง คิดเป็นร้อยละ 90 มาตรฐาน GAP มันสำปะหลัง ผ่านการรับรอง จำนวน 21 แปลง จาก 40 แปลง คิด

เป็นร้อยละ 55 และอยู่ระหว่างการตรวจประเมิน 19 แปลง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร้อยละ 90 จำนวน 19 แปลงจาก 20 แปลง

5. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยในโรงเรือน

5.1 วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกผักชีไทยในโรงเรือน คือ ดิน: มูลโค: ฟิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:5:3:3:3) มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูง คือ ค่า BCR เฉลี่ย 3.20 ผลผลิตเฉลี่ย 2.62 กิโลกรัม/ตารางเมตร รองลงมาคือ แกลบดำ ขุยมะพร้าว มูลโค ฟิลเตอร์เค้ก (4:3:3:2) ค่า BCR เฉลี่ย 2.69 ผลผลิตเฉลี่ย 3.14 กิโลกรัม/ตารางเมตร

5.2 วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกขึ้นฉ่ายในโรงเรือน คือ ดิน: มูลโค: มูลสุกร: ฟิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:3:3:3:2:2) มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูง คือ ค่า BCR เฉลี่ย 2.24 ผลผลิตเฉลี่ย 2.94 กิโลกรัม/ตารางเมตร รองลงมาคือ ดิน: ปุ๋ยหมัก: แกลบดิบ: แกลบดำ: แหนแดงแห้ง (2:2:1:1:1) ค่า BCR เฉลี่ย 1.44 ผลผลิตเฉลี่ย 2.76 กิโลกรัม/ตารางเมตร

5.3 วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกโหระพาในรางแคบ (รางกว้างและลึก 4 เซนติเมตร) ในโรงเรือน คือ พีทมอส: ขุยมะพร้าว: ทราย: มูลวัวแห้ง (2:3:1:1) ให้ผลผลิต 2 รอบการผลิต เฉลี่ยรอบละ 1.62 กิโลกรัม/ตารางเมตร รองลงมา คือ ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราย: แกลบดำ (12:4:3:1) ผลผลิตเฉลี่ยรอบละ 1.33 กิโลกรัม/ตารางเมตร

5.4 วัสดุปลูกสำหรับการปลูกสะระแหน่ในรางแคบ (รางกว้างและลึก 4 เซนติเมตร) ในโรงเรือน คือ ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทราย: แกลบดำ (12:4:3:1) มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูง คือ ค่า BCR เฉลี่ย 1.54 ให้ผลผลิตต่อรอบเฉลี่ย 600 กรัม/ตารางเมตร รองลงมา คือ ขุยมะพร้าว: ทราย: มูลวัวแห้ง (4:1:1) BCR เฉลี่ย 1.21 ให้ผลผลิตต่อรอบเฉลี่ย 570 กรัม/ตารางเมตร

6. การพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผัก

สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนสำหรับการผลิตผัก ช่วงเวลา 12.00-16.00 น. จะมีอุณหภูมิสูง 35-40 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาว 5 มกราคม 2565 (ขึ้นอยู่กับฤดูกาล) จึงเพิ่มพื้นที่ระบายอากาศ ด้านบนสามารถเปิดหลังคาได้ และออกแบบระบบควบคุมสภาพแวดล้อมแบบอัตโนมัติ ติดตั้งเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น ติดตั้งพัดลมเพื่อเพิ่มความเร็วลมในการระบายอากาศ และพ่นหมอกด้วยหัวพ่นหมอกขนาดเล็กเพื่อลดอุณหภูมิ โดยใช้หัวพ่นหมอกขนาด 2 ลิตร/ชั่วโมง จำนวน 30 หัว ที่บีบขนาด 14 บาร์ ใช้น้ำ 19.03 ลิตร/ชั่วโมง สามารถลดความชื้นในอากาศได้เหลือสูงสุด 73.2 % ที่อุณหภูมิ 32.5 องศาเซลเซียส

7. การคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมกับการปลูกในโรงเรือน

7.1 พันธุ์มะเขือเทศเชอร์รี่ที่มีศักยภาพสำหรับปลูกในโรงเรือน จำนวน 4 พันธุ์ โดยพันธุ์ Skc002-6-2 ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ Cerry 154 พันธุ์ Skc14-2-1 และพันธุ์ Skc33-4-1 ตามลำดับ

7.2 พันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ที่มีศักยภาพสำหรับปลูกในโรงเรือน จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกท้อให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ kb451/62-5-2 พันธุ์ Skb451/62-4-5 พันธุ์ SKb388-2-1-3 และพันธุ์ SKb467/62-4 ตามลำดับ

8. การพัฒนาชีวภัณฑ์เมตาโรเซียมควบคุมด้วงหมัดผักในผักตระกูลกะหล่ำและเพ็ลลี่ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือ

8.1 สูตรอาหารสำหรับเตรียมหัวเชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M3 สำหรับควบคุมด้วงหมัดผัก คือ เมล็ดข้าวฟ่าง สามารถเก็บรักษาในตู้เย็น (อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส) ได้นาน 6 เดือน มีต้นทุนการผลิตต่ำ และสามารถนำไปผลิตขยายเป็นชีวภัณฑ์เชื้อสดในข้าวสวายได้ง่าย

8.2 สูตรอาหารสำหรับเตรียมหัวเชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M8 สำหรับควบคุมเพ็ลลี่ยจักจั่นฝ้าย คือ เมล็ดข้าวฟ่าง สามารถเก็บรักษาในตู้เย็น (อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส) ได้นาน 6 เดือน มีต้นทุนการผลิตต่ำ และสามารถนำไปผลิตขยายเป็นชีวภัณฑ์เชื้อสดในข้าวสวายได้ง่าย

8.3 คำแนะนำการใช้ชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M3 ชนิดเชื้อสด ไปควบคุมด้วงหมัดผักในผักตระกูลกะหล่ำ แนะนำให้ฉีดพ่นชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M3 ชนิดเชื้อสดอัตรา 2,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำข้างฉลาก บนต้นพืชหลังจากงอก และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต โดยฉีดพ่นในตอนเย็น และพ่นให้ทั่วต้นพืชจนเปียก ส่วนกากของเมล็ดข้าวหลังจากกรองเอาเชื้อเมตาโรเซียมแล้ว ให้โรยลงในแปลง

8.4 คำแนะนำการใช้ชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 ชนิดเชื้อสด ไปควบคุมเพ็ลลี่ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือ ให้ใช้อัตรา 1,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำข้างฉลาก ฉีดพ่นให้ทั่วต้นพืชจนเปียก ในตอนเย็น หลังสำรวจพบเพ็ลลี่ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 1 ตัวต่อยอด และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนถึงเก็บผลผลิต

อภิปรายผล

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสาน

การใช้ปุ๋ยตามวิเคราะห์ดินทำให้พืชได้รับธาตุอาหารหลักสอดคล้องกับความต้องการเพิ่มเติมจากปริมาณธาตุอาหารที่มีในดิน และการปรับค่าความเป็นกรดของดินด้วยปูนขาวหรือโดโลไมท์ช่วยให้ธาตุอาหารที่อยู่ในดินหรือที่ใส่เพิ่มอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น การเพิ่มปุ๋ยชีวภาพที่จีพีอาร์ซึ่งประกอบด้วยจุลินทรีย์หลายชนิดที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโต รวมถึงการจัดการศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสานโดยเน้นการใช้ชีวภัณฑ์ให้มากที่สุด ยกเว้นโรคพืชบางชนิดอาจมีการใช้สารเคมีเนื่องจากไม่มีใช้ชีวภัณฑ์ที่ควบคุมได้ เช่น โรคราน้ำค้างของข้าวโพด หรือกรณีที่มีการระบาดของแมลงก่อนข้างรุนแรงก็มีการใช้สารเคมีสลับบ้าง จึงทำให้พืชผักเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและใช้ในปริมาณที่ไม่สอดคล้องกับธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน และต้นทุนการผลิตลดลงเนื่องจากลดปริมาณปุ๋ยเคมีและสารเคมีที่มีราคาสูง และผลผลิตสูงขึ้นในพื้นที่และการลงทุนที่เท่ากัน

2. การพัฒนาการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

การผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันและหัวพันธุ์โพลพันธุ์สะอาด โดยใช้หัวพันธุ์ปลอดโรคปลูกในวัสดุเพาะที่แตกต่างกันและปลูกในภาชนะ เช่น กระบะ หรือ วงบ่อซีเมนต์ เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อสาเหตุโรคที่อยู่ในดินและติดมากับหัวพันธุ์ ขมิ้นชันและโพลเจริญเติบโตได้ดีในดินปลูกหรือดินผสม ซึ่งมีธาตุอาหารมากกว่าทราย แกลบดิบ หรือขุยมะพร้าว การนำวัสดุเพาะไปตากแดดหรืออบ และการใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมโรคในขั้นตอนการเพาะขยายหัวพันธุ์จะทำให้ได้หัวพันธุ์ที่สะอาดมากขึ้น

การพัฒนาการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพสมุนไพร ฟาทะลายโจร ขมิ้นชัน และไพล โดยนำเทคโนโลยีการจัดการสมุนไพรมาใช้แบบผสมผสาน ด้านการจัดการดินและปุ๋ย การใช้ปุ๋ยชีวภาพ การจัดการศัตรูพืชโดยใช้ชีวภัณฑ์ ทำให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มากขึ้น มีทางเลือกในการผลิตสมุนไพรมากขึ้น แต่การใช้ชีวภัณฑ์ต้องมีการจัดการที่ค่อนข้างมีรายละเอียดมาก ต้องใช้เวลามาก เช่น การรดหรือพ่นชีวภัณฑ์ทุกสัปดาห์หรือทุกเดือน เกษตรกรบางรายไม่มีเวลาเพียงพอเนื่องจากทำการเกษตรหลายอย่าง ส่งผลให้การดำเนินงานไม่เป็นตามแผนที่กำหนด สภาพแปลงปลูกที่แตกต่างกันบางแปลงเป็นพื้นที่ลุ่มที่ต่ำทำให้ประสบปัญหาน้ำท่วมแปลงผลผลิตเสียหาย

3. พัฒนาการผลิตไม้ผลคุณภาพภายใต้มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

3.1 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการตัดแต่งกิ่งมั่งคุด จังหวัดบึงกาฬ เป็นการให้ผลผลิตในปีแรกซึ่งผลผลิตยังต่ำ เนื่องจากบางต้นไม่ออกดอก พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตเนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่เก็บมั่งคุดที่เป็นสีน้ำตาลแดงไปจนถึงสีม่วงเข้มซึ่งเป็นการสุกแก่เต็มที่ และช่วงฝนชุกในเดือนพฤษภาคมพบอาการยางไหล โดยได้ปรับวิธีดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวในปีถัดไป

3.2 การจัดการทุเรียนพื้นที่จังหวัดบึงกาฬ ในปีแรกผลผลิตยังต่ำ ในช่วงเดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเข้าสู่ฤดูหนาวซึ่งทุเรียนจะทิ้งดอกและผลอ่อน ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ติดต่อกันนาน 7 วัน การให้น้ำเพิ่มขึ้นเพื่อไม่ให้ต้นทุเรียนออกดอกในช่วงนี้ โดยให้ออกดอกในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ แต่เจอปัญหาการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงฤดูฝน และช่วงฤดูฝนพบโรครากและโคน่าทำให้ต้นทุเรียนทิ้งลูก การสุกแก่ของทุเรียนไม่พร้อมกัน ดังนั้นในการจัดการแปลงทุเรียนที่เหมาะสมกับพื้นที่จึงได้ปฏิทินในการจัดการแปลงทุเรียนในพื้นที่ของจังหวัดบึงกาฬ ปี2565

3.3 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอโวคาโดสายพันธุ์แนะนำ 4 พันธุ์ ในพื้นที่จังหวัดหนองคาย ปลูกล่าช้า คือปลูกเดือนสิงหาคม บางต้นเติบโตช้า ชักการเจริญเติบโตในช่วง 3 เดือนแรก มีการทิ้งใบและยอดพันธุ์แห้งตาย พบในพันธุ์บัคคาเนียร์ จำนวน 2 ต้น และพันธุ์ปีเตอร์สัน จำนวน 1 ต้น มีการเข้าทำลายของโรคเชื้อราทางดิน แก้ปัญหาโดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมน้ำในอัตรา 250 กรัม/น้ำ 10 ลิตร รดทั้งต้น ปริมาณ 3 ลิตร/ต้น

3.4 การตัดแต่งกิ่งและควบคุมแมลงศัตรูฝรั่งเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิต การดำเนินงานในแต่ละแปลงจะไม่พร้อมกันขึ้นกับการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละแปลง โดยเริ่มเก็บข้อมูลผลผลิต และการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูแตกต่างกันในแต่ละแปลง บางแปลงพบแมลงวันทอง เพลี้ยแป้ง ราสนิมและจุดสนิมที่ใบ

3.5 การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้และหนอนเจาะขั้วผลในลิ้นจี่ โดยห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้สีขาวตั้งแต่ผลอายุ 30 วัน เป็นวิธีการที่ปลอดภัยให้ผลผลิตสูงที่สุดและไม่พบการเข้าทำลาย เหมาะสำหรับลิ้นจี่ทรงพุ่มขนาดเล็กถึงกลาง ส่วนการใช้กับดักฟีโรโมนเมทิลยูจินอล ลดการทำลายได้มากกว่า 80% เหมาะสำหรับสวนที่มีทรงพุ่มสูงห่อผลไม่สะดวก

4. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่ตามมาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย

4.1 การปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาดรวมกับการใส่ปุ๋ยที่เพียงพอตามความต้องการคือใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์ที่มีจุลินทรีย์ช่วยการกระตุ้นการเจริญเติบโต และการใช้แมลงหางหนีบควบคุมหนอนกออ้อยแมลงศัตรูที่สำคัญ ทำให้อ้อยเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวซึ่งบางครั้งไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช และไม่ควบคุมหนอนกออ้อย

4.2 การปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาดรวมกับการแช่ท่อนพันธุ์ การใส่ปุ๋ยเคมี 50% ตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับใส่ปุ๋ยมูลไก่แกลบ ทำให้มันสำปะหลังได้รับธาตุอาหารเพียงพอ และการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์ที่มีจุลินทรีย์ช่วยการกระตุ้นการเจริญเติบโต ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังสูงกว่า เมื่อเทียบกับวิธีของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่เหมาะสมกับความต้องการของพืช ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลทดลองของ วลัยย์ อมรพล และคณะ (2557) ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตรา 16-8-16 กิโลกรัมต่อไร่ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่แกลบ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในดินทรายปนร่วนและดินทรายทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตและมีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด

4.3 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยจัดการใส่ปุ๋ยตามความต้องการ คือใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์ที่มีจุลินทรีย์ช่วยการกระตุ้นการเจริญเติบโต และการควบคุมหนอนกระตุ๋ลายจุดด้วยวิธีการที่ปลอดภัย ทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวซึ่งบางครั้งไม่เพียงพอและไม่ควบคุมหนอนกระตุ๋ลายจุดหรือใช้สารเคมีในการควบคุม

5. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยในโรงเรือน

5.1 การปลูกผักซีไทยในโรงเรือนในรอบที่ 1 ในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2565 ซึ่งมีฝนตกต่อเนื่องและแสงแดดน้อย เป็นปัญหาต่อการเจริญเติบโตของผักซี ทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ และการปลูกในรอบที่ 2 ในวัสดุเดิม ระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม มีสภาพอากาศเหมาะสมผักซีไทยจึงให้ผลผลิตสูง

5.2 การปลูกขึ้นฉ่ายในโรงเรือน รอบที่ 1 (เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2565) รอบที่ 3 (เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2565) ขึ้นฉ่ายมีการเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตสูงเนื่องจากสภาพอากาศดี ส่วนรอบที่ 2 (เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2565) ซึ่งมีฝนตกต่อเนื่อง และแสงแดดน้อยมีผลต่อการเจริญเติบโตของผักซี ทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ

5.3 การศึกษาวัสดุปลูกสำหรับการปลูกโหระพาและสะระแหน่แบบรางแคบในระบบโรงเรือน พบว่าพีทมอส ให้ผลผลิตโหระพาสูงที่สุดแต่ต้นทุนสูง จึงปรับสูตรวัสดุโดยลดปริมาณพีทมอส เป็น พีทมอส : ขุยมะพร้าว : ทราย : ปุ๋ยคอก (2:3:1:1) ให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่พบการระบาดของโรคราน้ำค้างในช่วงฤดูฝน ส่วนสะระแหน่พบการระบาดของหนอนท่อใบ และเพลี้ยอ่อน ทำให้ผลผลิตต่ำกว่าที่คาดการณ์

6. การพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผัก

อุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะปลูกพืชผักจะสูงกว่าภายนอก เนื่องจากโครงสร้างที่รับแสงและระบายอากาศได้น้อย การลดอุณหภูมิด้วยการพ่นหมอกทั่วๆไปมักทำให้ความชื้นสูง พืชเป็นโรค การลดขนาดละอองน้ำให้เล็กลงและเพิ่มความเร็วลมช่วยลดอุณหภูมิและความชื้นได้ด้วย

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

พืชผักและสมุนไพร

พืชผักมักประสบปัญหา การปลูกในฤดูที่เหมาะสมผลผลิตจะออกมาก ต้องวางแผนการตลาด การปลูกนอกฤดูกาลที่เหมาะสมมักพบปัญหาหลายด้านทั้งจากสภาพแวดล้อม และโรคพืช แมลงศัตรูพืช ต้องวางแผนการจัดการศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพ พัฒนารูปแบบชีวภัณฑ์ที่ใช้ได้สะดวกมากขึ้นทั้งผลิตภัณฑ์และวิธีการใช้

พืชไร่

การปลูกพืชไร่ต่อเนื่องยาวนานในพื้นที่เดิมทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ผลผลิตลดลง ควรมีการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี และพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ง่าย เก็บรักษาได้นาน พัฒนารูปแบบชีวภัณฑ์ที่ใช้ได้สะดวกมากขึ้นทั้งผลิตภัณฑ์และวิธีการใช้

ไม้ผล

ส่งเสริมการปลูกไม้ผลทั้งในรูปแบบสวนและทดแทนยางพารา เพราะผลผลิตมีราคาสูงเป็นที่ต้องการของตลาด และต้องให้ความรู้ในการปลูกให้เกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับชนิดของไม้ผล การจัดการแปลงไม้ผลที่ถูกต้อง การให้ปุ๋ยในช่วงการเจริญเติบโต การเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชในช่วงการเจริญเติบโตของไม้ผล

โรงเรือนปลูกพืช

1. การดำเนินต่อไปจะต้องทำการสมดุลพลังงานและนำโซล่าเซลล์มาทดแทนระบบไฟฟ้า
2. หาแนวทางลดอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน เพื่อลดความเครียดของพืชและการเกิดโรค
3. ควรเตรียมต้นกล้าให้แข็งแรงและเติมจุลินทรีย์ป้องกันโรคพืชให้กับต้นกล้าก่อนการย้ายปลูกเพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับต้นกล้า

ชีวภัณฑ์ เมตาไรเซียม DOA-M3 และ DOA-M8

1. การใช้ชีวภัณฑ์เป็นวิธีการที่ดีแต่ผู้ใช้ต้องมีความรู้ และปริมาณชีวภัณฑ์ต้องเพียงพอและสามารถหาได้อย่างสะดวกทันกับเวลาที่ต้องใช้ ซึ่งปัจจุบันยังพบปัญหานี้อยู่ จึงควรส่งเสริมให้มีการผลิตให้เพียงพอกับการใช้งาน และพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้ง่ายต้นทุนต่ำ เก็บรักษาได้ยาวนาน
2. การผลิตชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 และ DOA-M8 ชนิดเชื้อสด ในช่วงที่เลี้ยงขยายในข้าวสอยให้บ่มไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส
3. ปริมาณชีวภัณฑ์เมตาไรเซียมเชื้อสดต้องใช้ในปริมาณค่อนข้างมาก 1,000-2,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และใช้ทุก 7 วัน ซึ่งในพื้นที่ขนาดใหญ่อาจไม่สะดวก ควรมีการศึกษาพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในปริมาณน้อยและใช้ได้สะดวกขึ้น

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

1. งบประมาณในการวิจัยได้รับค่อนข้างล่าช้า ทำให้ไม่สามารถซื้อปัจจัยการผลิตได้ทันตามเวลาการปลูกพืช และการเก็บบันทึกข้อมูล
2. สภาพแปลงบางพื้นที่ประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงทำให้พืชไม่งอก ในฤดูฝนมีฝนตกหนักต่อเนื่องส่งผลให้การระบาดของโรครุนแรงมากขึ้น ทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย เก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนกำหนดได้ผลผลิตต่ำ
3. สภาพโรงเรือนในฤดูฝนมักประสบปัญหาความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงต่อเนื่อง โดยเฉพาะเวลากลางคืน ทำให้เกิดโรคพืชได้ง่าย อีกทั้งในช่วงกลางวันอุณหภูมิภายในโรงเรือนยังขึ้นสูงไปสูง 47 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชผัก การระบาดของโรคเน่าและจากแบคทีเรีย โรคใบจุด โหระพาในฤดูฝนมัก พบการระบาดของโรคราน้ำค้างค่อนข้างรุนแรง สระแห่นในฤดูแล้งและฝนพบการระบาดของเพลี้ยอ่อน
4. สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงทำให้การเก็บข้อมูลได้ยาก
5. ฝนตกต่อเนื่องในฤดูฝน ไม่พบการระบาดของด้วงหมัดผัก และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย จึงขอขยายการดำเนินงานสำหรับทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมด้วงหมัดผักในกางต้ง และการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือสภาพแปลงทดลอง ในช่วงปลายฝนต้นหนาว เนื่องจากเป็นฤดูที่เกษตรกรพบปัญหาของการระบาดของด้วงหมัดผัก และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

เอกสารอ้างอิง

- กรมการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก. 2562. รหัสยาแผนไทย 24 หลัก. แหล่งข้อมูล: https://www.dtam.moph.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=46_2&lang=th.
สืบค้น: 22 กรกฎาคม 2562.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. การปลูกผักโดยการลดการใช้สารเคมี. เอกสารวิชาการสำหรับวิจัย และพัฒนาการ จัดการที่ดิน ฉบับที่ 07-48-019. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 135 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. ฐานความรู้ด้านพืชกรรมวิชาการเกษตร. แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/data_gri/02_LOCAL/oard4/chili/body.html. สืบค้น: เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2562,
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 121 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2555. ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์. กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัย พัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2564. เอกสารวิชาการ. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. การใช้ปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลัง. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 2564 91 น.
- กรมศุลกากร. 2562. รายงานสถิติการนำเข้าและส่งออกของประเทศไทย ปี 2562. แหล่งข้อมูล: <http://www.agriman.doae.go.th/home/news/2562/53-54.pdf>. สืบค้น: 3 กันยายน 2562.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร. แหล่งข้อมูล: <http://production.doae.go.th>. สืบค้น: เมื่อวันที่ 14 มิถุนายน 2562.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. ระบบฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกรกลาง (ทบก.) กรมส่งเสริมการเกษตร.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. รายงานสถิติทางการเกษตร พืชอายุสั้น (รต.01) ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร 2562.
- กระทรวงสาธารณสุข. 2559. แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ.2560-2564. กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กองยุทธศาสตร์และแผนงาน. 2565. รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อยปีการผลิต 2564/65. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.
- กวีศรี วานิชกุล. 2546. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 213 หน้า.
- กัญญ์ชิตา เคนเหลื่อม และนิวัฒน์ เสนาะเมือง. 2561. อิทธิพลของแสงต่อการสร้างสปอร์ของราน้ำค้างโหระพา. แก่นเกษตร. 46 (ฉบับพิเศษ 1): 286-293.
- กัลยกร โปรงจันทิก ภัสชญณ หมื่นแจ้ว นงลักษณ์ ปั่นสาย และวีระพงษ์ เย็นอ่วม. 2559a. การศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3. หน้า 86-93. ใน ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2559. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

- กัลยกร โปรงจันทิก ภัษชญณ หมื่นแจ้ว ประไพ ทองระอา ชัชชนพร เกื้อหนูณ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และวีระพงษ์
 เย็นอ่วม. 2557. การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ต่อการลดต้นทุน เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต
 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. หน้า 178-184. ใน ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2556 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนา
 ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- กัลยกร โปรงจันทิก ภัษชญณ หมื่นแจ้ว ประไพ ทองระอา เสมอจิตต์ เกื้อหนูณ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และวีระพงษ์
 เย็นอ่วม. 2559b. การศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์เพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. หน้า 66-67.
 ใน เอกสารประกอบการประชุมแถลงผลงานวิจัยประจำปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และ
 พืชพลังงานทดแทน กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 15-17 มีนาคม 2559 ณ อาคารอเนกประสงค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่
 นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์.
- การใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 2564 91 น.
 กิตติภาพ วายุภาพ เขวานนถ พฤทธิเทพ วิไลวรรณ พรหมคำ . 2550ก. การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานข้าวโพด ข้าวโพดข้าว
 เหนียวลูกผสมต้านทานโรคราน้ำค้าง. หน้า 54. ใน: รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปี 2550 ศูนย์วิจัยพืช
 ไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท.
- กิตติภาพ วายุภาพ เขวานนถ พฤทธิเทพ วิไลวรรณ พรหมคำ . 2550ข. การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่นข้าวโพดข้าวเหนียว
 ลูกผสมต้านทานโรคราน้ำค้าง. หน้า 58. ใน รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปี 2550 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
 จังหวัดชัยนาท.
- ขวัญฤทัย ทะนงจิตร. 2560. สถานีวิจัยปากช่อง แหล่งรวบรวมพันธุ์และงานวิจัยอวคาโตในเขตพื้นที่ราบ. ว.เคท
 การเกษตร 41 (7): 72-78.
- จรัญ ดิษฐไชวงค์ เสี่ยม แจ่มจำรูญ ดิเรก ตนพะยอม มัลลิกา แสงเพชร สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ จิตภา สุภาพล แสงมณี
 ชิงดวง ไกรศร ตาวงศ์ สมพร วนะสิทธิ์ เตือนใจ พุดชัง พุฒนา รุ่งระวี วาสนา โตเลี้ยง สุวิทย์ ชัยเกียรติยศ.
 2554. วิจัยและพัฒนาการผลิตฟ้าทะลายโจรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ. รายงานโครงการวิจัยสิ้นสุด ปี 2554.
 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จรัญ ดิษฐไชวงค์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุลสุกัญญา มัคควินทร์ สัจจะ ประสงค์ทรัพย์แสงมณี ชิงดวง เสี่ยม แจ่มจำรูญ,
 2553. ศึกษาประเมินพันธุ์โพดที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง. รายงานเรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด
 ปีงบประมาณ 2553. โครงการวิจัยศึกษาการผลิตโพดที่มีคุณภาพ. กรมวิชาการเกษตร.
- จริยา วิสิทธิ์พานิช และคณะ. 2560. คู่มือการผลิตผักคุณภาพและปลอดภัยในโรงเรือน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ
 วิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ; 270 หน้า.
- จิตพร เหล่าอิมจันทร์ และวุฒิชัย อัศวินโชติ. (2016). ระบบ Human Machine Interface (HMI) สำหรับคำนวณ
 ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำโดยใช้ Visual C# และ OPC Server. Naresuan University Journal: Science and
 Technology. 156-166

- จิรภา ออสติน เสาวณี เขตสกุล รัชณี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค และอรรณพ รุกขพันธ์. 2558. การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศ
รับประทานสดผลใหญ่เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในฤดูฝน. หน้า 55-66. ใน รายงานโครงการวิจัยเทคโนโลยีการ
ผลิตมะเขือเทศ กรมวิชาการเกษตร.
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2560. พันธุ์ฮาโวคาโต. ว.เคทหารเกษตร 41 (7) :62-66.
- ชัยณรงค์ฟาร์ม. 2562. ผลการทดลองการปลูกผักในรางเล็กๆ ที่สุด ตามแบบอิสราเอล. แหล่งข้อมูล: <https://shoplus.me/@GAEJe7BG/products/4N2wa75y>. สืบค้น: 15 พฤษภาคม 2563.
- ชาติ แชนแนล. 2563. ปลูกผักอีกแบบหนึ่งที่อิสราเอลเขาทำกันแบบไหนไปดูกัน ผักบุ้ง ผักกาด ผักชี ผักสลัด น่าจะเอาไป
ทำได้. แหล่งข้อมูล : <https://www.youtube.com/watch?v=pdTiw4LTu7s>. สืบค้น: 15 พฤษภาคม 2563.
- ชูชาติ สันทรทรัพย์. 2551. เทคโนโลยีการผลิตพืชในโรงเรือน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- โชคชัย อินไทยแลนด์. 2562. การปลูกผักแบบราง ที่อิสราเอล. แหล่งข้อมูล : <https://www.youtube.com/watch?v=dVtRFjREIEw>. สืบค้น: 15 พฤษภาคม 2563.
- ณัฐริมา ไชยจิตเจริญกุล บุรณี พัววงษ์แพทย์ ทิพวรรณ กันหาญชาติ และรุ่งนภา ทองครึ่ง. 2557. การพัฒนาชีวภัณฑ์
แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA24 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของโรคที่เกิดจาก *Ralstonia*
solanacearum, วารสารวิชาการการเกษตร ปีที่ 32 ฉบับ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2557), น. 234-251.
- ตราพฤษชัย ธีญญเกษตร. 2561. ต้นทุนการผลิตขิงจังหวัดเลย. กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิต สำนักงานเกษตรจังหวัด
เลย.
- ตลาดไทย. 2563ก. ผักชีไทย. แหล่งข้อมูล: <https://talaadthai.com/product/9-38-01-cilantro>. สืบค้น: 15 พฤษภาคม
2563.
- ตลาดไทย. 2563ค. คื่นช่าย. แหล่งข้อมูล: <https://talaadthai.com/product/9-11-01-chinese-celery>. สืบค้น: 15
พฤษภาคม 2563.
- ฉันทิดา กงทอง สุนันทา เสาวณีย์ศิริ และจุฑามาส แก้วสุข. 2561. การเปรียบเทียบธาตุอาหารหลักของปุ๋ยมูลไส้เดือนจาก
การย่อยกระดาษและขยะอินทรีย์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 37 (5): 587-
293.
- ธีรศักดิ์ มานูพีรพันธ์. 2539. การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดเทียนข้าวโพดข้าวเหนียวเพื่อผลผลิตและคุณภาพ. วารสาร
วิทยาศาสตร์การเกษตร. 29 (4-6): 100-107.
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. 2563. ผักชีของไทยตั้งไกลถึงญี่ปุ่นแล้วประโยชน์คืออะไร. แหล่งข้อมูล: <https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/knowledge/files/0336.pdf>. สืบค้น: 6 มีนาคม 2563.
- นภดล แดงพวง สาลี ชินสถิต จีร์รัตน มีพีช หฤทัย แก่นลา ศรีนวล สุราษฎร์ ณิชกุล มากกท่า สานิตย์ สุขสวัสดิ์ และสุภา
ภรณ์ สาชาติ. 2553. การทดสอบพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันตามหลักเกษตรดีที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัด
ปราจีนบุรี. (น.33-34) ใน รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2553. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6.
- ป่าวโคราชบ้านเอง. 2563. ลงเบียดผักกับการให้น้ำด้วยระบบอเล็กทรอนิกส์ ในประเทศอิสราเอล. แหล่งข้อมูล:
<https://www.youtube.com/watch?v=Ek09zhyZ1qs>. สืบค้น: 6 มีนาคม 2563.

- เบ็ญจพร กุลนิตย์ และสมพร นาสมพงษ์. 2560. การจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน. เกษตร 45 (1) : 133-142.
- ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. 2550. ข้าวโพดข้าวเหนียวข้าวโพดเทียนพันธุ์ใหม่ผลงานเด่นจากไปโอเทค ทางเลือกใหม่สร้างรายได้ยั่งยืนแก่เกษตรกร. เทคโนโลยีชาวบ้าน 20(416) : 30-31.
- พีชเกษตร. 2564. สาระแห่ง สรรพคุณ และการปลูกสาระแห่น. แหล่งข้อมูล: <https://puechkaset.com>. สืบค้น: 14 มิถุนายน 2564
- พูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2549. ชีววิทยา 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา กรุงเทพฯ. 404 น.
- ภัทรพร ภักดีฉนวน. 2562. สิทธิบัตรไทย เลขที่ 15529 กรุงเทพฯ: กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์.
- ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง. 2557. ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตมันสำปะหลัง. รายงานผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการเขตกรรมมันสำปะหลัง ประจำปี 2554 และ 2555. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. น.349-363.
- ภูมิพันธุ์ คุณกุล. 2558. โรงเรือนอัจฉริยะ ตร.ม.ละ 2 พันบาท. แหล่งข้อมูล: <https://www.thairath.co.th/content/486290> สืบค้น: 4 เมษายน 2563.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 2555. ปุ๋ยเคมี. แหล่งข้อมูล: https://www.nsr.ac.th/e-learning/soil/lesson_11_4.php. สืบค้น: 17 มิถุนายน 2565.
- มูลนิธิโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2549. อาโวคาโด. มูลนิธิโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 42 หน้า.
- เมธาสิทธิ์ คนการ และ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์. 2561. ศักยภาพของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงบางชนิดในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย. หน้า.ใน:รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2561. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ ศรีเกี่ยวฝัน. 2532. การผสมพันธุ์ผัก. เชียงใหม่ : ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 68 น.
- วันชัย คุปวานิชพงษ์. 2555. เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง การออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อในงานวิจัยเกษตรวิศวกรรม สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม.
- วารินทร์ อินทนา และอรรถกร พรหมวี. ม.ป.ป. เทคนิคอย่างง่าย และสะดวกในการขยาย เชื้อราเมธาไรเซียม เพื่อควบคุม “แมลงศัตรูพืช” แหล่งข้อมูล: <http://www.wangchan.go.th/kaset/ma.pdf>. สืบค้น: 12 มิถุนายน 2563.
- วีรยุทธ ตัดตนรัมย์ เสาวณี เขตสกุล รัชณี ศิริยาน วิมล แก้วสีดา และปัญญาพล สิริสุวรรณมา. 2562. เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ. ใน รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด 2562. กรมวิชาการเกษตร.
- ศิริพร วรกุลดารงชัย และคณะ, 2558. รายงานชุดโครงการวิจัย “วิจัยและพัฒนามังคุด” โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมังคุดคุณภาพ. 116 หน้า.

- ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต วนิดา โนบรรเทา และประไพ ทองระอา. 2561. การอบรมเชิงปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและการใช้แทนแฉงเพื่อการเกษตร. กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 36 หน้า.
- สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดชัยภูมิ. 2565. ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ค่าการคายระเหย และ อุณหภูมิสูงสุด และ อุณหภูมิต่ำสุด จังหวัดชัยภูมิ. กรมอุตุนิยมวิทยา.
- สถาบันวิจัยสมุนไพร. 2544. มาตรฐานสมุนไพรขึ้นชั้น. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์ ร.ส.พ. กรุงเทพฯ. หน้า 2-3.
- สมควร คล่องช้าง สมปอง หมิ่นแจ้ง และศิริขวัญ ภูนา. 2552. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมีต่อการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน. หน้า 85-92. ใน ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2552 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- สมควร คล่องช้าง สมฤทัย ตันเจริญ ชลวดี ละเอียด และสาธิต อารีรัช. 2559. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์ และปุ๋ยผสมอินทรีย์เคมี กับข้าวโพด 3 พันธุ์. หน้า 151-163. ใน ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2556 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- สมพร ทรัพย์สาร. 2525. การปรับปรุงพันธุ์พริก. วารสารพืชสวน 17(4): 23-25.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2557. ขมิ้นขึ้น. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 3003-2557 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. 11 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร. แหล่งข้อมูล: <http://www.oae.go.th/view/1/ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรA3/TH-TH>. สืบค้น: 18 พฤษภาคม 2563.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สรุปผลงานวิจัยเรื่องการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน ปี 2550/2551.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2560. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้อมูลการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีการเพาะปลูก 2561/2562. แหล่งข้อมูล: <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/Irrigation%2061.pdf>. สืบค้น: 1 กันยายน 2563
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. มันสำปะหลัง : การใช้ปุ๋ยมันสำปะหลังโรงงาน : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่ใส่ปุ๋ย ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ และอัตราการใช้ปุ๋ย ระดับจังหวัด ปี 2563. แหล่งข้อมูล: <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/fertilizer%2063.pdf>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2564. แหล่งข้อมูล: www.oae.go.th/assets/portals/1/files/มันสำปะหลังปี%2064.pdf. สืบค้น: 5 พฤษภาคม 2565
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 3. 2563. อาโวคาโด พืชเศรษฐกิจทางเลือกใหม่ จังหวัดเลย สร้างกำไรงาม จับตลาดคนรักสุขภาพ. แหล่งข้อมูล: <http://www.oae.go.th/view/1/%> ข่าวที่ 15/2563. สืบค้น: 12 กุมภาพันธ์ 2563.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. 2562. ผลการปฏิบัติการตรวจรับรองแหล่งผลิตพืชจังหวัดขอนแก่น ประจำปีเดือน พฤษภาคม 2562. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2563. ข้อมูลความต้องการของพืช (Crop Requirement) พริก. แหล่งข้อมูล : http://www.agriman.doe.go.th/home/t.n/t.n1/1Copy_th1.1.html. สืบค้น: 29 สิงหาคม 2564.
- สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร เกศจิตต์ ขามकुลา วันวิสา ไจราช ชัชวาล แสงฤทธิ์ พวงเพชร พิมพ์จันทร์ ณิชฎกตา คำชน วิวัฒน์ ดวงโภชน ภาคราตรี สื่อมโนธรรม และธงชัย ประสมสวย. 2555. การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก เพื่อคุณภาพดี และให้ผลผลิตสูง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2555. มูลนิธิโครงการหลวง.
- สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร, สังคม เตชะวงศ์เสถียร, บุญมี ศิริ และ พรศักดิ์ ศักดิ์สุจริต. 2551. เทคโนโลยีการจัดการระยะปลูก/ อัตราการปลูก และการตัดแต่งกิ่งสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์และผลผลิตมะเขือเทศ ภายใต้สภาพโรงเรือนพลาสติก. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุภาพร รัตนพันธุ์ และปราโมทย์ ทิมข. 2552. ผลของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแปลงผลิต (ออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <https://www.vjai.mutlac.th/upload/psn/1011101542014.doc>. สืบค้น: 2 มิถุนายน 2562
- สุรพล แสนสุข ปิยะพร แสนสุข และ ณชุต จันทโชติกุล. 2560. ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์พื้นบ้านของพืชวงศ์ขิงในจังหวัดหนองคาย ประเทศไทย. ว.วิทย์. มข. 45(3) 574-594 (2560).
- เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, เกียรติกร จำเริญมา และสาทิพย์ มาลี. 2553. การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae*. หน้า 842-853. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2554 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, อิศเรศ เทียนทัต, วิไลวรรณ เวชยันต์และยุทธนา แสงโชติ. 2554. ศึกษาอัตราการใช้ เชื้อราเขียว *M. anisopliae* (Metsch) Sorokin ในการควบคุมหนอนดั่งแรมมะพร้าว. หน้า 2104 -2113. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่ม 4. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชเอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2555 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, อิศเรศ เทียนทัตและวิไลวรรณ เวชยันต์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin เพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก; *Phyllotreta sinuata* (Stephens). หน้า 693 - 703. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และอนุวัฒน์ จันทสุวรรณ. 2548. การวิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร. หน้า 1785-1808. ใน รายงานผลงานวิจัยเรื่องเดิมปี 2548 เล่ม 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- แสงมณี ชิงดวง สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ และ สุภาภรณ์ สาขาดี. 2558. การสำรวจระบบการผลิตพืชสมุนไพรและเครื่องเทศเชิงการค้า. (น.21-70) ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนา โครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศที่มีศักยภาพ. คลังผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร, รายงานผลงานวิจัยและพัฒนา ปี 2549-2558. ผลงานวิจัยและพัฒนา ปี 2558.

หนังสือพิมพ์สยามรัฐออนไลน์.2562. จัดยิ่งใหญ่! World Food safety day ครั้งแรกของโลก. แหล่งข้อมูล:

<https://siamrath.co.th/n/82533> สืบค้น: 21 มิถุนายน 2562.

อติคม ศรีม่วง และ อรพินธุ์ สฤษดิ์น้ำ. 2559. ผลของการตัดแต่งกิ่งและการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของพริก. แก่นเกษตร 44 ฉบับพิเศษ 1 : (2559).136-140.

อัญญา นนทราช. 2562. การศึกษามูลค่าสมุนไพรในชุมชน ตำบลสงเปลือย และตำบลนามน อำเภอนาามน จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ 6 (1 มกราคม-เมษายน62): 85-96.

อรุณศรี ปรีเปรม บังอร ศรีพานิชกุลชัย จินตนา จุลทรศน์ และ ผดุงขวัญ จิตโรภาส. 2559. โลหะหนักในสารสกัดสมุนไพรและยาแผนโบราณ. คณะเภสัชศาสตร์และศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพร มหาวิทยาลัย ขอนแก่น. IJPS Vol.2 No.1 (January-June 2006) ;43-52.

อัจฉรา ภาวศุทธิ์, จิระนิล แจ่มเกิด, สุภาวดี ศรีวงศ์เพชร, คมสันต์ อุตมา และประเสริฐ จอมดวง, 2560. การศึกษาดัชนีเก็บเกี่ยวผลอาโวคาโดพันธุ์ “Pinkerton” วิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่48 ฉบับที่3 (พิเศษ) กันยายน-ธันวาคม 2560.

อัจฉรา ภาวศุทธิ์. 2560. การเก็บเกี่ยวผลอาโวคาโดที่เหมาะสม. สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน).

บทความงานวิจัย (ออนไลน์) แหล่งข้อมูล: <https://www.hrdi.or.th/> สืบค้น: 14 กันยายน 2560

ASAE. 2002. Heating Ventilating and Cooling Greenhouse. ASAE STANDARD, ANS/ASAE EP406.3 MAR98. 703-710.

Bas Speetjens, Silke Hemming, Dennis Wang and DARES Jyh-Rong Tsay.. 2012. Design of a vegetable greenhouse system for subtropical conditions in Taiwan. Rapport GTB-1189. Wageningen, Wageningen UR Greenhouse Horticulture (Wageningen UR Glastuinbouw).

Chu,Y. and M.Huang. 1991. Floriculture under protective covers in Taiwan, pp.14-1 - 14-20. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov, 5-6, 1991.

Halimatu Sadiyah Abdullahi, Ray E. Sheriff, Fatima Mahieddine. 2017. Convolution neural network in precision agriculture for plant image recognition and classification. Conference: 2017. Seventh International Conference on Innovative Computing Technology (INTECH)

Ismail, M.R. 1991. Plant microclimatic changes under rain shelter cultivation, pp. 3-1-3-15. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov, 5-6, 1991.

Juan Jesus Roldan, Pablo Garcia Aunon, Mario Garzon, Jorge de Leon, Jaime del Cerro and Antonio Barrientos. 2016. Heterogeneous Multi- Robot System for Mapping Environmental Variable of Greenhouses. Sensor. Available at: www.mdpi.com/journal/sensor. Accessed: 14, April 2020

- M.R. Ismail, E.M.W. Puteri, S.N.A. Abdullah , Z. Berahim1 , R. Bakhtiar and H. Kausar. 2015. Optimum Fertigation Requirement and Crop Coefficients of Chilli (*Capsicum annum*) Grown in Soilless Medium in the Tropic Climate. A.R. A'ffah, INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY. ISSN Print: 1560–8530; ISSN Online: 1814–9596 14–130/2015/17–1–80–88. Available at: <http://www.fspublishers.org>.
- Meena, A. D., D. D. Tiwari, s. k. Chaudhari, D. R. Biswas, B. Narjary, A. L. Meena, B. L. Meena and R. B. Meena. 2013. Effect of Biofertilizer and Nutrient Levels on Yield and Nutrient Uptake by Maize (*Zea mays* L.) Annals of Agriculture and Biological Research 18 (2): 176-181.
- Naserirad, H., A. Soleymanifard and R. Naseri. 2011. Effect of Integrated Application of Bio-fertilizer on Grain Yield, Yield Components and Associated Traits of Maize Cultivars. American-Eurasian Journal Agriculture Environment Science 10 (2): 271-277.
- Rubatzky, V.E. and M. Yamaguchi. 1997. World Vegetables: Principles, Production and Nutritive Values. Chapman & Hall. USA. p. 532-576.
- Wai Wai Shein, Yasuo Tan and Azman Osman Lim. 2012. PID Controller for Temperature Control with Multiple Actuators Cyber-Physical Home System. International Transactions on Systems Science and Applications. Volume 8. December 2012. pp 149-166
- Zhenran Gao, Lu He and Xiaoguang Yue. 2018. Design of PID controller for greenhouse temperature based on Kalman. Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Information Processing. PP 1-4. Available at: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3232116.3232117>. Accessed: 6 April 2020.

ภาคผนวก 1



ภาพผนวกที่ 1.1 การผลิตหัวพันธุ์สะอาดขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 ในวัสดุปลูกตามกรรมวิธีที่ 1-4



ภาพผนวกที่ 1.2 การผลิตหัวพันธุ์ไพลสะอาด ในวัสดุตามกรรมวิธีที่ 1-4



ภาพผนวกที่ 1.3 การผลิตฟ้ายะลวยโจรสลัดของชุมชนผู้ปลูกสมุนไพรรจังหวัดกาฬสินธุ์



185
ภาพผนวกที่ 1.4 การผลิตขมื่นชั้นของเกษตรกรจังหวัดหนองคาย (การทดลอง 2.2)



ภาพผนวกที่ 1.5 ผลผลิตขมิ้นชันอายุ 8 เดือน



ภาพผนวกที่ 1.6 แปลงทดสอบไพล จ.มุกดาหารปี 2565

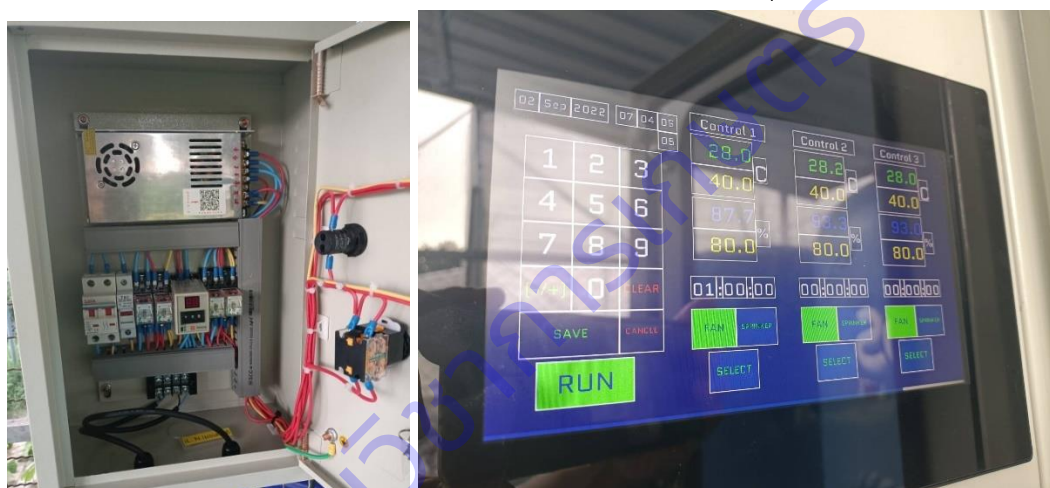


ก

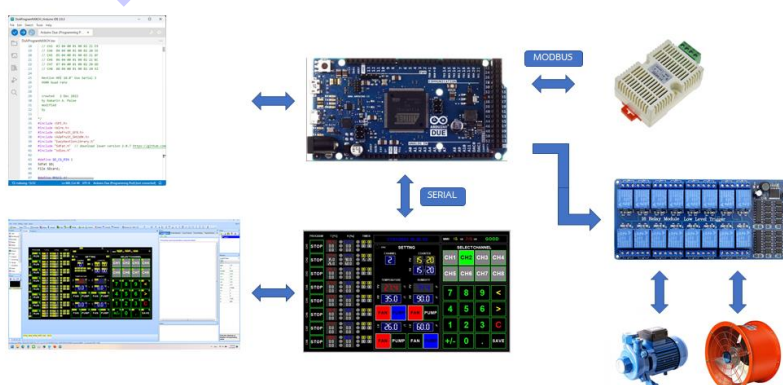
ข

ค

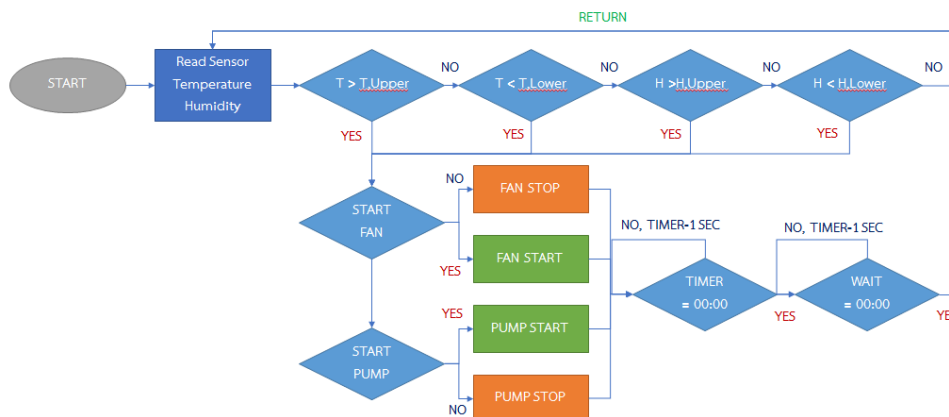
ภาพผนวกที่ 1.7 โรคและแมลงศัตรูของโพด ก ต้นโพดที่ถูกหนอนเจาะลำต้น ข ตัวหนอนเจาะลำต้นโพด ค โรคเหี่ยว แผลงทดสอบโพดของเกษตรกรจังหวัดมุกดาหาร



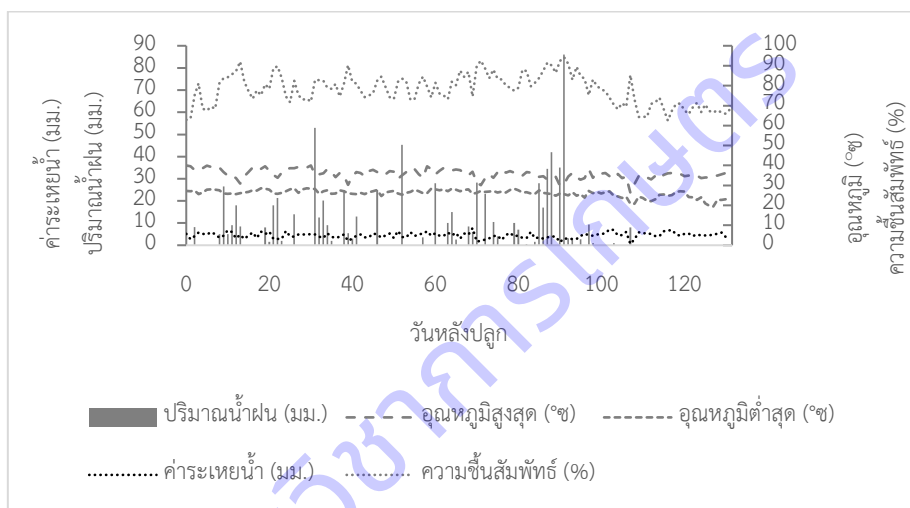
ภาพผนวกที่ 1.8 การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนอัตโนมัติ และมีการจัดเก็บข้อมูล



ภาพผนวกที่ 1.9 การเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์และโปรแกรมในการทำระบบอัตโนมัติ



ภาพผนวกที่ 1.10 Flow chart การคำนวณการตัดสินใจในการควบคุมเครื่องจักร



ภาพผนวกที่ 1.11 ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (มม.) ค่าระเหยน้ำ (มม.) อุณหภูมิสูงสุด (°ซ) และอุณหภูมิต่ำสุด (°ซ) แปลงทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกร จังหวัดชัยภูมิ ปี 2565

ตารางผนวกที่ 1.1 รายชื่อเกษตรกรร่วมทดสอบการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดอุดรธานี ปี 2565

	เกษตรกร	ที่อยู่	พิกัดแปลง	
			x	y
1	นายทองวัน ทวงทิพย์	59 หมู่ที่ 16 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	239662	1959772
2	นายสมพงษ์ จันทร์เสนา	118 หมู่ที่ 16 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	235504	1961703
3	นางภัทรธินันท์ ผิวเหลือง	126 หมู่ที่ 16 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	241153	1958567
4	นายไพบุลย์ วงศ์แก้ว	60 หมู่ที่ 1 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	238889	1963400
5	นางอุดม พรหมกุล	163 หมู่ที่ 1 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	237985	1961667
6	นายชำนาญ สีสาลี	59 หมู่ที่ 1 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	238831	1962831
7	นางบัววัน จันทอรุตร	164 หมู่ที่ 1 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	236844	1961678
8	นางอนงค์ บัวมี	51 หมู่ที่ 16 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	233882	1959885
9	นางสำเนาวิ วงษ์เพชร	67 หมู่ที่ 16 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	238407	1961464
10	นางสมเกียรติ รักษาชาติ	68 หมู่ที่ 16 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	237969	1961628
11	นางประดิษฐ์ เครือแก้ว	13 หมู่ที่ 16 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	237938	1961692
12	นายชาญชัย คำวงษา	41 หมู่ที่ 10 ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ	236112	1961441

ตารางผนวกที่ 1.2 ผลวิเคราะห์ดิน แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดอุดรธานี ปี 2565

ลำดับ	เกษตรกร	pH	OM (%)	Avai.P (ppm)	Exch.K (ppm)	ลักษณะดิน
1	นายทองวัน ทวงทิพย์	6.82	0.82	95	115	ดินทรายปนร่วน
2	นายสมพงษ์ จันทร์เสนา	7.12	0.52	18	47	ดินทรายปนร่วน
3	นางภัทรธินันท์ ผิวเหลือง	6.08	0.60	5	75	ดินทรายปนร่วน
4	นายไพบุลย์ วงศ์แก้ว	5.89	0.40	8	55	ดินทรายปนร่วน
5	นางอุดม พรหมกุล	5.09	0.82	8	66	ดินทรายปนร่วน
6	นายชำนาญ สีสาลี	5.35	0.36	8	61	ดินทรายปนร่วน
7	นางบัววัน จันทอรุตร	5.39	0.76	23	63	ดินทรายปนร่วน
8	นางอนงค์ บัวมี	5.80	0.34	7	41	ดินทรายปนร่วน
9	นางสำเนาวิ วงษ์เพชร	5.39	0.55	10	28	ดินทรายปนร่วน
10	นางสมเกียรติ รักษาชาติ	4.85	0.85	9	19	ดินทรายปนร่วน
11	นางประดิษฐ์ เครือแก้ว	5.33	0.51	16	17	ดินทรายปนร่วน
12	นายชาญชัย คำวงษา	6.09	0.87	162	100	ดินทรายปนร่วน

ตารางผนวกที่ 1.3 รายชื่อเกษตรกร แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดมุกดาหาร ปี 2565

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ที่อยู่					พิกัดแปลง			
		เลขที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Zone	x	y	z
1	นายชัยยา ดีดวงพันธ์	155	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	467815	1810567	153
2	น.ส.จิตติมา สมทรัพย์	275	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	467790	1810550	154
3	นายอิสระ ดีดวงพันธ์	163	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	468783	1810366	152
4	นายอริวัฒน์ ดีดวงพันธ์	81	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	468964	1810493	159
5	นายทะนงศักดิ์ ศรีวิชา	202	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	466371	1812685	163
6	นายเทพนคร ดีดวงพันธ์	298	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	469397	1809540	151
7	นายไข่มุก ดีดวงพันธ์	219	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	469191	1809076	162
8	นางบุญรัตน์ ดีดวงพันธ์	24	1	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	466455	1809538	161
9	นายวิศิษฐ์ กอเหี้ยะ	20	6	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	467030	1809797	152
10	นางยุภาพร เพชรนนท์	283	12	ดงเย็น	เมือง	มุกดาหาร	48Q	462942	1810611	165

ตารางผนวกที่ 1.4 ผลวิเคราะห์ดิน แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตอ้อยด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดมุกดาหาร ปี 2565

ลำดับ	เกษตรกร	pH	OM (%)	Avai.P (ppm)	Exch.K (ppm)	ลักษณะดิน	ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	นายชัยยา ดีดวงพันธ์	5.15	0.68	9	44	ดินทรายปนร่วน	18	6.4	12.8
2	น.ส.จิตติมา สมทรัพย์	5.34	0.58	13	53	ดินทรายปนร่วน	18	4	12.8
3	นายอิสระ ดีดวงพันธ์	5.41	0.67	7	37	ดินทรายปนร่วน	18	6.4	12.8
4	นายอริวัฒน์ ดีดวงพันธ์	5.68	0.72	13	52	ดินทรายปนร่วน	18	4	12.8
5	นายทะนงศักดิ์ ศรีวิชา	5.20	0.94	13	20	ดินทรายปนร่วน	18	4	16
6	นายเทพนคร ดีดวงพันธ์	5.20	0.89	13	19	ดินทรายปนร่วน	18	4	16
7	นายไข่มุก ดีดวงพันธ์	5.25	0.72	5	83	ดินทรายปนร่วน	18	6.4	8
8	นางบุญรัตน์ ดีดวงพันธ์	5.04	0.63	10	46	ดินทรายปนร่วน	18	6.4	12.8
9	นายวิศิษฐ์ กอเหี้ยะ	5.42	0.89	6	83	ดินทรายปนร่วน	18	6.4	8
10	นางยุภาพร เพชรนนท์	4.93	0.93	14	64	ดินทรายปนร่วน	18	4	8

หมายเหตุ การใส่ปุ๋ยของเกษตรกร สูตร 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ (N-P₂O₅-K₂O = 15-15-1)

ตารางภาคผนวกที่ 1.5 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับมันสำปะหลัง กรมวิชาการเกษตร, 2564

รายการวิเคราะห์	ค่าวิเคราะห์	ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำ
อินทรีย์วัตถุ (OM) (%)	<0.6*	16 กิโลกรัม N /ไร่
	0.60-1.00	16 กิโลกรัม N /ไร่
	1.00-2.00	8 กิโลกรัม N /ไร่
	>2.00	4 กิโลกรัม N /ไร่
ฟอสฟอรัส (P) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	<5	8 กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
	5-30	4 กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
	>30	2 กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
โพแทสเซียม (K) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	<30	16 กิโลกรัม K ₂ O /ไร่
	30-90	8 กิโลกรัม K ₂ O /ไร่
	>90	4 กิโลกรัม K ₂ O /ไร่

* ควรปรับปรุงดินด้วยวัสดุอินทรีย์จากไร่-นา หรือปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 500-1,000 กิโลกรัม/น้ำหนักร่องต่อไร่

ที่มา: เอกสารวิชาการ. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลัง. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 2564

ตารางผนวกที่ 1.6 ปริมาณการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสาน จังหวัดมุกดาหาร ปี 2565

ลำดับ	เกษตรกร	การใส่ปุ๋ยของเกษตรกร (กิโลกรัม/ไร่)	การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กิโลกรัม/ไร่)		
		N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	นายชัยยา ตีดวงพันธ์	15-15-15	18	6.4	12.8
2	น.ส.จิตติมา สมทรัพย์	15-15-15	18	4	12.8
3	นายอิสระ ตีดวงพันธ์	15-15-15	18	6.4	12.8
4	นายอธิวัฒน์ ตีดวงพันธ์	15-15-15	18	4	12.8
5	นายทะนงศักดิ์ ศรีวิชา	15-15-15	18	4	16
6	นายเทพนคร ตีดวงพันธ์	15-15-15	18	4	16
7	นายไข่มุก ตีดวงพันธ์	15-15-15	18	6.4	8
8	นางบุญรัตน์ ตีดวงพันธ์	15-15-15	18	6.4	12.8
9	นายวิศิษฐ์ กอเหี้ยะ	15-15-15	18	6.4	8
10	นางยุภาพร เพชรนนท์	15-15-15	18	4	8

หมายเหตุ เกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่

ตารางผนวกที่ 1.7 รายชื่อ ที่อยู่ พิกัดแปลงทดสอบ การทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ปี 2565

ช่วงปลูก	ชื่อเกษตรกร	ที่อยู่			พิกัดแปลง			
		ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Zone	X	Y	Z
กันยายน	นางจันทร์เพ็ญ วิทเวทย์	ภูดิน	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	337422	1838594	194
	นายศุภวัฒน์ สุริโย	ภูดิน	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	342702	1836941	204
	น.ส.หอมจันทร์ ถิ่นวาสนา	ภูดิน	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	342654	1836970	194
	นางบังอร แสนกำ	ภูดิน	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	338819	1841246	202
	นางพิทยา ถนอมสงวน	ลำปาว	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	342810	1836483	190
เมษายน	นายคมสันต์ ภูจอมผา	ลำปาว	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	338947	1836497	191
	นายวีระยุทธ อบมาลี	สหัสขันธ์	สหัสขันธ์	กาฬสินธุ์	48Q	345470	1852214	182
	น.ส.สดใส อัมพวา	โนนน้ำเกลี้ยง	สหัสขันธ์	กาฬสินธุ์	48Q	346227	1843100	197
	นายสมศักดิ์ ทรัพย์นันท์	ขมิ้น	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	342702	1836941	192
	นางประนอม วิชาชัย	ขมิ้น	เมือง	กาฬสินธุ์	48Q	347226	1841090	187

ตารางผนวกที่ 1.8 เกษตรกร ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดิน การใส่ปุ๋ยครั้งอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินตามวิธีทดสอบ และการใช้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ปี 2565/2566

ชื่อ-สกุล	ผลวิเคราะห์ดิน			ปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ครั้ง อัตราแนะนำ (กก./ไร่)			ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ ครั้งอัตราแนะนำ (กก./ไร่)			ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี วิธีเกษตรกร (กก./ไร่)				
	pH	OM (%)	Avail P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	46-0-0	18-46-0	0-0-60	15-15-15	16-16-8	15-5-35	0-0-60
นางจันทร์เพ็ญ วิทเวทย์	5.62	0.34	9	36	8	2	4	15.7	4.3	6.7	50	0	0	0
นายศุภวัฒน์ สุริโย	5.49	0.31	10	20	8	4	8	14	8.7	13.3	0	70	0	0
น.ส.หอมจันทร์ ถิ่นวาสนา	6.00	0.36	31	24	8	1	8	16.5	2.2	13.3	0	0	50	0
นางบังอร แสนกำ	5.46	0.23	11	57	8	2	4	15.7	4.3	6.7	50	0	0	0
นางพิทยา ถนอมสงวน	5.44	0.23	9	15	8	2	8	15.7	4.3	13.3	50	0	0	0
นายคมสันต์ ภูจอมผา	5.90	0.18	12	80	8	2	4	15.7	4.3	6.7	50	0	0	0
นายวีระยุทธ อบมาลี	5.99	0.37	18	95	8	2	2	15.7	4.3	3.3	50	0	0	0
น.ส.สดใส อัมพวา	5.86	0.29	74	85	8	1	4	16.5	2.2	6.7	50	0	0	0
นายสมศักดิ์ ทรัพย์นันท์	5.42	0.44	30	26	8	2	8	15.7	4.3	13.3	50	0	0	0
นางประนอม วิชาชัย	5.58	0.28	14	49	8	2	4	15.7	4.3	6.7	50	0	0	0

ตารางผนวกที่ 1.9 เกษตรกร ที่อยู่ พิกัดแปลง ผลวิเคราะห์สมบัติดิน แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดชัยภูมิ ปี 2565

สภาพอากาศ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	รวม/เฉลี่ย
ปริมาณฝน(มิลลิเมตร)	36.3	74.6	200	58.3	196.5	74.6	198	192	372.8	25	64.6	1,492.70
จำนวนวันฝนตก	3	7	6	4	11	7	14	12	20	6	9	99
อุณหภูมิสูงสุด (°ซ)	32	31.3	35.3	34.5	33.6	35.2	33.7	32.5	31.6	31.1	32.4	33
อุณหภูมิต่ำสุด (°ซ)	19.5	20.8	23.6	23.3	23.8	24.1	24.4	24	24	22.3	22.3	22.9
อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ)	25.5	25.7	29.1	28.7	28.1	29.3	28.5	27.9	27.1	26.7	27.2	27.6
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	82.8	84.3	86.1	82.7	89.9	88.2	92.3	93.1	95.6	88	87.5	88.2
ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด	39.4	47.3	45.2	44.1	53.5	48.4	58.1	60.6	67	55.9	53.5	52.1
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	62.5	67.6	66.9	64.6	74.7	70.3	78.1	79.2	84.9	73.2	71.5	72.1

ตารางผนวกที่ 1.10 เกษตรกร ที่อยู่ พิกัดแปลง ผลวิเคราะห์สมบัติดิน แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดชัยภูมิ ปี 2565

ชื่อ-สกุล	ที่อยู่เกษตรกร	พิกัดแปลง	ผลวิเคราะห์ดิน					ชนิดของดิน
			pH	OM (%)	Avail P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)		
1 นางไพล กันเกา	114 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758178 1699426	7.30	0.4595	56	61	loamy sand	
2 นายน้อย วรชมพู	14 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758594 1697063	7.53	1.0694	49	123	clay loam	
3 นายสนิท จงกลกลาง	114 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758558 1697809	7.34	0.7853	10	47	clay	
4 นายไพโรจน์ วรชมพู	14 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758109 1696654	7.29	0.8939	35	112	clay	
5 นายสมพร แทนกลาง	99 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 759201 1698389	7.07	0.4595	1	46	loamy sand	
6 นางก้อน บำเรอกกลาง	125 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758690 1696347	7.09	0.7686	30	64	loamy sand	
7 นางอุทัยรัตน์ คุณกลาง	127 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 757679 1698930	7.29	0.6266	8	50	sandy loam	
8 นางเกียง ตับกลาง	56 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 759119 1696695	7.81	0.9858	95	125	clay loam	
9 นายจรัญ จุ่มกลาง	132 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758407 1696189	6.84	1.2615	145	109	sandy loam	
10 นางสมพร อุเทนสุด	7 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758497 1699062	6.72	0.6851	23	98	sandy loam	

ตารางผนวกที่ 1.11 เกษตรกร ที่อยู่ พิกัดแปลง ผลวิเคราะห์สมบัติดิน แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดชัยภูมิ ปี 2565

ชื่อ-สกุล	ที่อยู่เกษตรกร	พิกัดแปลง	ผลวิเคราะห์ดิน				อัตราค้ำหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)						ปริมาณปุ๋ยวิธีเกษตรกร (กก./ไร่)				
			ชนิดของดิน	pH	OM (%)	Avail P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	46-0-0	18-46-0	0-0-60	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	สูตรปุ๋ย (50 กก./ไร่)
1 นางไพล กันเกา	114 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758178 1699426	loamy sand	7.30	0.4595	56	61	8	1	4	16.5	2.2	6.7	7.5	3.5	9	15-7-18
2 นายน้อย วรชมพู	14 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758594 1697063	clay loam	7.53	1.0694	49	123	8	1	2	15.7	2.2	3.3	7.5	3.5	9	15-7-18
3 นายสนิท จงกลกลาง	114 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758558 1697809	clay	7.34	0.7853	10	47	8	2	4	15.7	4.3	6.7	8	4	4	16-8-8
4 นายไพโรจน์ วรชมพู	14 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758109 1696654	clay	7.29	0.8939	35	112	8	1	2	15.7	2.2	3.3	7.5	7.5	7.5	15-15-15
5 นายสมพร แทนกลาง	99 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 759201 1698389	loamy sand	7.07	0.4595	1	46	8	4	4	14	8.7	6.7	8	4	4	16-8-8
6 นางก้อน บำเรอกกลาง	125 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758690 1696347	loamy sand	7.09	0.7686	30	64	8	2	4	15.7	4.3	6.7	23	0	0	46-0-0
7 นางอุทัยรัตน์ คุณกลาง	127 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 757679 1698930	sandy loam	7.29	0.6266	8	50	8	2	4	15.7	4.3	6.7	8	4	4	16-8-8
8 นางเกียง ตับกลาง	56 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 759119 1696695	clay loam	7.81	0.9858	95	125	8	1	2	15.7	2.2	3.3	7.5	7.5	7.5	15-15-15
9 นายจรัญ จุ่มกลาง	132 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758407 1696189	sandy loam	6.84	1.2615	145	109	4	1	2	11.5	2.2	3.3	7.5	3.5	9	15-7-18
10 นางสมพร อุเทนสุด	7 ม.15 ต.วะตะแบก อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ	47P 758497 1699062	sandy loam	6.72	0.6851	23	98	8	2	2	15.7	4.3	3.3	7.5	7.5	7.5	15-15-15

ตารางผนวกที่ 1.11 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดิน การใส่ปุ๋ยครั้งอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินตามวิธีทดสอบ และการใช้ปุ๋ยวิธีเกษตรกร แปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลัง ด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดหนองบัวลำภู ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ปี 2564/65

ชื่อ-สกุล	ผลวิเคราะห์ดิน			ปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ครั้ง อัตราแนะนำ			ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ ครั้งอัตราแนะนำ			ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี วิธีเกษตรกร			
	pH	OM (%)	Avail P (mg./Kg.)	Exch. K (mg./Kg.)	N	P ₂ O ₅ (กิโลกรัม/ไร่)	K ₂ O	46-0-0	18-46-0	0-0-60	15-15-15	16-16-8	0-0-60 (กิโลกรัม/ไร่)
1. นางอนงค์ หงษา	4.82	0.3521	21	53	8	2	4	16	4.5	7	25	50	25
2. นายสาคร สวนไผ่	5.46	0.3028	48	27	8	1	8	16.5	2.5	13.5	25	50	25
3. นายนพดล สวนไผ่	4.57	0.3438	14	19	8	2	8	16	4.5	13.5	25	50	25
4. นางสมบัติ ไชยรัตน์	5.31	0.2938	16	9	8	2	8	16	4.5	13.5	25	50	25
5. นายบุญเส็ง ศรีคำไสย	4.85	0.3271	26	52	8	2	4	16	4.5	7	25	50	25
6. นายสาร บ่อสารคาม	5.19	0.2563	12	37	8	2	4	16	4.5	7	25	25	25
7. นายมาวิน วิชาธรรม	5.08	0.3250	9	59	8	2	4	16	4.5	7	25	25	25
8. นายบุญ โสภี	5.13	0.2604	20	66	8	2	4	16	4.5	7	25	25	25
9. นายเสริม เคนวงษา	5.48	0.2917	9	10	8	2	8	16	4.5	13.5	25	25	25
10. นายเวียน อามาตร์	5.28	0.4354	10	13	8	2	8	16	4.5	13.5	25	25	25

ตารางผนวกที่ 1.12 รายชื่อ ที่อยู่ พิกัดแปลง และวันปลูกของเกษตรกรแปลงทดสอบและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนการผลิต จังหวัดหนองบัวลำภู ปี 2564/65

ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พิกัดแปลง 48Q		วันปลูก
		X	Y	
1. นางอนงค์ หงษา	69 หมู่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	226604	1915449	11-พ.ย.-64
2. นายสาคร สวนไผ่	461 หมู่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	223440	1916399	30-พ.ย.-64
3. นายนพดล สวนไผ่	264 หมู่ 9 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	226343	1914789	17-พ.ย.-64
4. นางสมบัติ ไชยรัตน์	263 หมู่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	222576	1914979	23-พ.ย.-64
5. นายบุญเส็ง ศรีคำไสย	222 หมู่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	223111	1915520	17-พ.ย.-64
6. นายสาร บ่อสารคาม	52 หมู่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	226719	1915984	10-พ.ย.-64
7. นายมาวิน วิชาธรรม	403 หมู่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	225215	1917146	20-พ.ย.-64
8. นายบุญ โสภี	178 หมู่ 9 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	226593	1915628	4-ธ.ค.-64
9. นายเสริม เคนวงษา	4 หมู่ 6 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	222497	1917396	6-ธ.ค.-64
10. นายเวียน อามาตร์	374 หมู่ 9 ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	226575	1915271	5-ธ.ค.-64

ตารางผนวกที่ 1.13 ข้อมูลอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนจังหวัดหนองบัวลำภู ปี 2565 เกษตรกรปลูกในช่วงเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม และเก็บเกี่ยวเดือน กันยายน-ตุลาคม ปี 2565

เดือน/ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
	ต่ำสุด	สูงสุด	
พฤศจิกายน-64	16.4	36.5	-
ธันวาคม-64	10.7	32.6	-
มกราคม-65	14.8	36.5	-
กุมภาพันธ์-65	13.5	36.6	65
มีนาคม-65	18.3	39.2	57.4
เมษายน-65	18.1	41.3	59.6
พฤษภาคม-65	20.4	37.8	124.0
มิถุนายน-65	22.3	38.4	111.2
กรกฎาคม-65	22.4	37.7	200.4
สิงหาคม-65	21.6	36.8	206.6
กันยายน-65	22.1	36.0	349.8
ตุลาคม-65	17.6	33.5	154.6
พฤศจิกายน-65	16.7	36.0	28.6
เฉลี่ย	18.1	36.8	รวม 1,357.2

ที่มา : ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิจังหวัดหนองบัวลำภู (2564/65) จากกรมอุตุนิยมวิทยา
www.aws-observation.tmd.go.th/web/reports/weather_year.asp

ตารางผนวกที่ 1.14 เกษตรกร แปลงทดสอบการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัยฯ จังหวัดอุดรธานี ปี 2565

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ที่อยู่	พิกัดแปลง					ผลวิเคราะห์ดิน			ลักษณะดิน
			Zone	x	y	z	pH	OM (%)	Avai.P (ppm)	Exch.K (ppm)	
1	นายประดิษฐ์ ศรีสุข	45 หมู่ที่ 5 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	318201	1877022	212	5.06	0.7115	14	28	ดินทรายปนดินร่วน
2	นางภุพิง แบบบาง	67 หมู่ที่ 5 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	317547	1877538	182	4.94	0.3863	8	37	ดินทรายปนดินร่วน
3	นายมังกร บุตรอินทร์	139 หมู่ที่ 9 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	318889	1875537	188	5.09	0.4107	6	45	ดินทรายปนดินร่วน
4	นางยุวดี สารสิน	58 หมู่ที่ 9 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	318552	1875821	190	5.12	0.679	8	19	ดินทรายปนดินร่วน
5	นางวิษุพันธ์ ผ่านชมภู	153 หมู่ที่ 5 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	318444	1877183	198	4.92	0.3619	9	47	ดินทรายปนดินร่วน
6	นางนันทิดา บุตรอินทร์	15 หมู่ที่ 5 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	317555	1876293	181	4.99	0.4107	5	49	ดินทรายปนดินร่วน
7	นายพรเทพ เกษโสภา	หมู่ที่ 6 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	318830	1879155	193	5.32	0.309	8	16	ดินทรายปนดินร่วน
8	นางสุรัสวดี ทองคำ	110 หมู่ที่ 5 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	315993	1876772	182	5.18	0.3605	21	17	ดินทรายปนดินร่วน
9	นางบุญจนะ สอนสกุล	33 หมู่ที่ 6 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	316659	1878439	171	5.49	1.0775	522	54	ดินทรายปนดินร่วน
10	นายปรีดา บุตรอินทร์	45 หมู่ที่ 6 ตำบลนายาง อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี	48Q	319556	1879678	196	5.17	0.3171	6	81	ดินทรายปนดินร่วน

ตารางผนวกที่ 1.15 ผลวิเคราะห์ดิน แปลงทดสอบการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสานสู่มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย จังหวัดอุดรธานี ปี 2565

ลำดับ	เกษตรกร	ปุ๋ยอินทรีย์	ปริมาณปุ๋ยวิธีเกษตรกร (กิโลกรัม/ไร่)			ปริมาณปุ๋ยวิธีทดสอบ (กิโลกรัม/ไร่)				ผลวิเคราะห์ดิน		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	¹ /N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH	OM (%)	Avai.P (ppm)	Exch.K (ppm)
1	นายประดิษฐ์ ศรีสุข	-	15	2	2	12.8	4	16	5.06	0.7115	14	28
2	นางภูพิง แบบบาง	-	18	7.5	19	12.8	4	8	4.94	0.3863	8	37
3	นายมังกร บุตรอินทร์	-	8	4	4	12.8	8	8	5.09	0.4107	6	45
4	นางยุวดี สารสิน	-	3.7	3.7	18.7	12.8	4	16	5.12	0.679	8	19
5	นางวิษุพันธ์ ผ่านชมภู	-	3.7	3.7	18.7	12.8	4	8	4.92	0.3619	9	47
6	นางนันทิดา บุตรอินทร์	-	3.7	3.7	18.7	12.8	8	8	4.99	0.4107	5	49
7	นายพรเทพ เกษโสภา	-	18	8	8	12.8	4	16	5.32	0.309	8	16
8	นางสุรัสวดี ทองคำ	น้ำหมักขี้หมู	7.5	7.5	7.5	12.8	4	16	5.18	0.3605	21	17
9	นางบุญจนะ สอนสกุล	ขี้ไก่แกลบ 300 กก/ไร่	18	8	15	12.8	0	8	5.49	1.0775	522	54
10	นายปรีดา บุตรอินทร์	ขี้ไก่แกลบ 300 กก/ไร่	16	3.7	3.7	12.8	8	4	5.17	0.3171	6	81

¹/ลดปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนลง ร้อยละ 20 จากค่าวิเคราะห์ดิน

ตารางผนวกที่ 1.16 รายชื่อ ที่อยู่ และพิกัดแปลงของเกษตรกรแปลงต้นแบบ ทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ ปี 2565

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ที่อยู่					พิกัดแปลง			
		เลขที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Zone	x	y	z
1	นายอนุกุล แก้วเกิด	49	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	758719	1697433	260
2	นายสมพงศ์ เขยกลาง	193/3	9	ดอนชมพู	โนนสูง	นครราชสีมา	47P	758659	1698207	284
3	นางประสพ เหล็กจิ้น	76	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	758184	1699717	239
4	นางเดือนเพ็ญ เหล็กจิ้น	76	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	758179	1699736	238
5	นางวงเดือน เหล็กจิ้น	172	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	758083	1700869	255
6	นางสาวสุพิชญา เหล็กจิ้น	76	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	758577	1699891	241
7	นายไพฑูรย์ คุณกลาง	132	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	757679	1698930	222
8	นางนกแก้ว ฝ่ายธรรม	74	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	757771	1698845	225
9	นางทองใบ จงกลกลาง	99	15	วะตะแบก	เทพสถิต	ชัยภูมิ	47P	758558	1697809	268
10	นายประเสริฐ เชาวจอหอ	60	4	หมื่นไวย	เมือง	นครราชสีมา	47P	757252	1700534	231

ตารางผนวกที่ 1.17 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดินแปลงของแปลงทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ ปี 2565

รายชื่อเกษตรกร	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	อินทรีย์วัตถุ (OM, %)	ปริมาณฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ (มก./กิโลกรัม)	ปริมาณโพแทสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้	ลักษณะเนื้อดิน
นายอนุกุล แก้วเกิด	6.15	1.2867	145	165	clay
นายสมพงศ์ เขยกลาง	6.22	1.2166	138	118	clay
นางประสพ เหล็กจิ้น	5.91	1.3123	74	155	sandy clay loam
นางเดือนเพ็ญ เหล็กจิ้น	6.42	0.7938	57	103	clay
นางวงเดือน เหล็กจิ้น	6.52	0.4826	42	30	loamy sand
นางสาวสุพิชญา เหล็กจิ้น	6.32	0.9613	34	146	clay
นายไพฑูรย์ คุณกลาง	6.37	1.4479	71	212	clay
นางนกแก้ว ฝ่ายธรรม	6.34	1.2485	52	127	clay
นางทองใบ จงกลกลาง	6.50	0.6023	13	81	sandy clay loam
นายประเสริฐ เชาวจอหอ	6.85	0.5305	8	59	loamy sand

ตารางผนวกที่ 1.18 ปริมาณปุ๋ยเคมี (กิโลกรัม/ไร่) ที่ใช้สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในแปลงทดสอบและพัฒนากิจการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ ปี 2565

ชื่อ-สกุล	^{1/} วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
	(ครั้งที่ 1)		(ครั้งที่ 2)		(ครั้งที่ 1)		(ครั้งที่ 2)	
	46-0-0	18-46-0	0-0-60	0-0-60	15-15-15	16-16-8	0-0-60	46-0-0
นายอนุกุล แก้วเกิด	9	5	8	11	-	15	-	25
นายสมพงษ์ เขยกลาง	9	5	8	11	-	25	-	25
นางประสพ เหล็กจิ้น	9	5	8	11	15	-	-	25
นางเดือนเพ็ญ เหล็กจิ้น	14	5	8	16	-	15	-	25
นางวงเดือน เหล็กจิ้น	14	5	25	16	15	-	-	25
นางสาวสุพิชญา เหล็กจิ้น	14	5	8	16	-	15	-	25
นายไพฑูรย์ คุณกลาง	9	5	8	11	25	-	-	25
นางนงแก้ว ฝ่ายธรรม	9	5	8	11	-	15	-	25
นางทองใบ จงกลกลาง	12	11	17	16	25	15	-	-
นายประเสริฐ เชาวจอหอ	2	22	25	16	25	-	-	25

^{1/}ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ตามค่าวิเคราะห์ดิน

ตารางผนวกที่ 1.19 รายชื่อเกษตรกร และพื้นที่แปลงทดสอบและพัฒนากิจการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมี และเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเลย ปี 2565

รายชื่อเกษตรกร	ที่อยู่					พิกัดแปลง			วันปลูก	
	เลขที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Zone	x	y		z
นายพงศ์ศักดิ์ พระบรรเทา	123	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	185283	1869956	248	18 กค.2565
นายทองมา ชัยสงค์	95	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	185971	1868460	241	22 กค.2565
นางสมบุญ ตาปู่	170	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	185726	1869657	250	24 กค.2565
นายทองลา โสมเกตรินทร์	45	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	186733	1868740	227	24 กค.2565
นายคงอำคา โสมเกตรินทร์	74/1	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	186428	1868906	235	25 กค.2565
นางสาววดี นุเคราะห์กัณฑ์	4	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	185003	1869085	269	2 กค.2565
นายบัวไข ตาปู่	56	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	185504	1868824	246	3 กค.2565
นายบุตตา โสมเกตรินทร์	41	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	185859	1868013	231	3 กค.2565
นายณรงค์ โสมเกตรินทร์	45/1	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	186536	1869107	226	8 กค.2565
นายสมยศ อ่องแสนคำ	172	9	ผานกเค้า	ภูกระดึง	เลย	48Q	185527	1868925	245	16 กค.2565

ตารางผนวกที่ 1.20 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปริมาณการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร ในแปลงทดสอบและพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเลย ปี 2565

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ดิน				การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ^{1/} (กิโลกรัม/ไร่)							การใส่ปุ๋ยของเกษตรกร ^{2/} (กิโลกรัม/ไร่)	
					ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ			ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใช้				ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (รองพื้น)	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2
	pH	OM (%)	Avai.P (ppm)	Exch.K (ppm)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (รองพื้น)	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (รองพื้น)	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2		
นายพงศ์ศักดิ์ พระบรรเทา	5.20	2.02	9	120	10	10	10	2	22	17	11	25	25
นายทองมา ชัยสงค์	5.79	1.93	16	51	10	2.5	15	9	5	25	11	25	25
นางสมบุญณ์ ตาปู่	5.46	1.57	9	177	10	10	5	2	22	8	11	30	30
นายทองลา โสมเกตรินทร์	5.84	1.13	7	55	10	10	15	2	22	25	11	25	25
นายคงอำคา โสมเกตรินทร์	6.09	1.63	10	90	10	5	10	7	11	17	11	25	25
นางสาวคินี นุเคราะห์กัณฑ์	6.09	1.22	8	91	10	10	10	2	22	17	11	25	25
นายบัวไข ตาปู่	6.14	1.14	6	36	10	10	15	2	22	25	11	30	30
นายบุตตา โสมเกตรินทร์	6.30	1.72	6	70	10	10	10	2	22	17	11	30	30
นายณรงค์ โสมเกตรินทร์	5.82	1.01	11	49	10	5	15	7	11	25	11	25	25
นายสมยศ อ่องแสนคำ	5.59	1.31	10	136	10	5	5	7	11	8	11	30	30

^{1/} ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีหรือธาตุอาหารพืชสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรรมวิธีทดสอบ)

^{2/} ปริมาณการใส่ปุ๋ยหรือธาตุอาหารพืชสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร (วิธีเกษตรกร)

ตารางผนวกที่ 1.21 ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดและปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ปี 2565

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
	ต่ำสุด	สูงสุด	
มกราคม	11	30.5	14.1
กุมภาพันธ์	11	30.5	64.2
มีนาคม	15	35	107.4
เมษายน	15	35.5	106
พฤษภาคม	17	31.5	233.2
มิถุนายน	20	35	73.7
กรกฎาคม	20	34	234.1
สิงหาคม	19.5	32.5	210.4
กันยายน	19	33	452.7
ตุลาคม	12.5	30.5	218.9
พฤศจิกายน	14	31	41.7
ธันวาคม	10	29	0
ปริมาณน้ำฝนรวม	15.3	32.3	1,756.4

ที่มา :ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดและปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ปี 2565 จากกรมอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเลย

ตารางผนวกที่ 1.22 ปริมาณการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในแปลงทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเลย ปี 2565

เกษตรกร	วิธีเกษตรกร ^{1/}		ปริมาณธาตุอาหาร			วิธีทดสอบ ^{2/} (กิโลกรัม/ไร่)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ตามคำแนะนำ			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
	16-20-0	46-0-0	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	46-0-0	18-46-0	0-0-60	46-0-0
นายพงศ์ศักดิ์ พระบรรเทา	25	25	10	10	10	2	22	17	11
นายทองมา ชัยสงค์	25	25	10	2.5	15	9	5	25	11
นางสมบุญ ตาปู่	25	25	10	10	5	2	22	8	11
นายทองลา โสมเกตรินทร์	25	25	10	10	15	2	22	25	11
นายคงอำคา โสมเกตรินทร์	25	25	10	5	10	7	11	17	11
นางสาวศิณี นุเคราะห์กัณฑ์	25	25	10	10	10	2	22	17	11
นายบัวไช ตาปู่	25	25	10	10	15	2	22	25	11
นายบุตดา โสมเกตรินทร์	25	25	10	10	10	2	22	17	11
นายณรงค์ โสมเกตรินทร์	25	25	10	5	15	7	11	25	11
นายสมยศ อ่องแสนคำ	25	25	10	5	5	7	11	8	11

ปริมาณการใส่ปุ๋ยหรือธาตุอาหารพืชสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร (วิธีเกษตรกร)

^{2/} ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีหรือธาตุอาหารพืชสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรรมวิธีทดสอบ)

ตารางผนวกที่ 1.23 คำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยผสมปุ๋ยใช้เอง

อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ (มก./กิโลกรัม)	โพแทสเซียม ที่ แลกเปลี่ยน ได้ (มก./กิโลกรัม)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กิโลกรัม/ไร่)			ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใช้			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (รองพื้น) (กิโลกรัม/ไร่)			ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (กิโลกรัม/ไร่)
						46-0-0	18-46-0	0-0-60	
< 1	< 10	< 60	15	10	15	8	22	25	16
< 1	< 10	60 - 100	15	10	10	8	22	17	16
< 1	< 10	> 100	15	10	5	8	22	8	16
< 1	10 - 15	< 60	15	5	15	12	11	25	16
< 1	10 - 15	60 - 100	15	5	10	12	11	17	16
< 1	10 - 15	> 100	15	5	5	12	11	8	16
< 1	> 15	< 60	15	2.5	15	14	5	25	16
< 1	> 15	60 - 100	15	2.5	10	14	5	17	16
< 1	> 15	> 100	15	2.5	5	14	5	8	16
1 - 2	< 10	< 60	10	10	15	2	22	25	11
1 - 2	< 10	60 - 100	10	10	10	2	22	17	11
1 - 2	< 10	> 100	10	10	5	2	22	8	11
1 - 2	10 - 15	< 60	10	5	15	7	11	25	11
1 - 2	10 - 15	60 - 100	10	5	10	7	11	17	11
1 - 2	10 - 15	> 100	10	5	5	7	11	8	11
1 - 2	> 15	< 60	10	2.5	15	9	5	25	11
1 - 2	> 15	60 - 100	10	2.5	10	9	5	17	11
1 - 2	> 15	> 100	10	2.5	5	9	5	8	11
> 2	< 10	< 60	5	10	15	-	22	25	5
> 2	< 10	60 - 100	5	10	10	-	22	17	5
> 2	< 10	> 100	5	10	5	-	22	8	5
> 2	10 - 15	< 60	5	5	15	1	11	25	5
> 2	10 - 15	60 - 100	5	5	10	1	11	17	5
> 2	10 - 15	> 100	5	5	5	1	11	8	5
> 2	> 15	< 60	5	2.5	15	3	5	25	5
> 2	> 15	60 - 100	5	2.5	10	3	5	17	5
> 2	> 15	> 100	5	2.5	5	3	5	8	5

หมายเหตุ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกโดยผสมปุ๋ย 18-46-0 ปุ๋ย 46-0-0 และปุ๋ย 0-0-60 ตามน้ำหนักที่

กำหนด แล้วใช้ให้หมดในครั้งเดียว ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 เมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน หลังปลูก โดยวิธีโรยข้างแถวแล้วกลบกรณีดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1% ควรใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 500-1,000 กิโลกรัม/ไร่

ที่มา : คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2564

ภาคผนวก 2

ตารางผนวกที่ 2.1 เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชผัก และมาตรฐานการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และปลอดภัย ในปี 2565

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	นางสาวประสิทธิ์ แผงฤทธิ์	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
2	นางสาวบุญอ่อน สีหิมทอง	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
3	นางบุญศรี สละ	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
4	นางรัสมิ์ เขิดโกทา	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
5	นางทิพารัตน์ โมทอง	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
6	นางมานิตย์ มุภาษา	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
7	นางสาวนุทยา นาภิรมย์	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
8	นายประสาร จันทะปลาขาว	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
9	นางสุทิน วิชัยเนาว์	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
10	นางสาวณัฐชา สีมหาบุตร	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
11	นางสาวขวัญใจ สุนันตะ	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
12	นางไวยรินทร์ บัวชน	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
13	นายจิระวัฒน์ ชุ่มด้วง	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
14	นายประสิทธิ์ ไสบาล	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
15	นางปราณี มณีแอ็ด	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
16	นายคำสอน เขิดโกทา	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
17	นางสาวดอกไม้ สีมหาบุตร	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
18	นายสุทธิ วิชัยเนาว์	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
19	นางแพงศรี ภูวงษา	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
20	นางยุราวัลย์ ชาเหล่า	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
21	นางบรรจง ศรีนังคะมาลี	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
22	นางนารี บุญคำ	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
23	นางสาวภักจิรา สีมหาบุตร	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
24	นางประนอม สอนบาล	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
25	นางหนม วรรณสุด	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
26	นายไกรรัตน์ ศรีอุดร	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
27	นางกำไล ศรีอุดร	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
28	นางสาวสายใจ ศรีอุดร	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
29	นายอุทัย มณีแอ็ด	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
30	นางสาวรชนก โคตรบุตตี	ตำบลหินตั้ง	อำเภอบ้านไผ่	จังหวัดขอนแก่น
31	นายเดชวิทย์ ยอดลงรัมย์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
32	นายชาวพร ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
33	นางศิริลักษณ์ อุทคำ	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
34	นางบุญแยง ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
35	น.ส.ชไมพร นนทการ	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
36	น.ส.สุภัทสร ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
37	นางเพ็ญนภา ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
38	นางเสาวภา ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
39	นางคำปึก เหลลาพรหม	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
40	นายเชียร ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
41	นางฉวีล ไร่ประชา	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
42	นางแสงเดือน ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
43	นางอริษา โสประดิษฐ์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
44	นางคำตัก ลูกเงาะ	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
45	นางสุภาพร แสงสว่าง	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
46	นางวนิดา ไชยสงค์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
47	นางงาม สุวรรณชาติ	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
48	นางคำบาง ตาไธสง	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
49	นางสุภาภรณ์ ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
50	นางลำไย ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
51	นางนุชวรา เนธิ์บุตร	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
52	นางละม่อม ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
53	นางทิวา บุญวงศ์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
54	นางประจักษ์ นาราศรี	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
55	นางสายฝน นาราศรี	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
56	นายชลชัย บุญศรีภูมิ	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
57	นางบุปผา พรหมมาลัย	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
58	นางยุพิน ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
59	นายรอด ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
60	นายอ้น ศรีบุรินทร์	ตำบลปลาลำ	อำเภอภูเรือ	จังหวัดเลย
61	นางอาภร นนทรา	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
62	นางนิภา ลาดสี	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
63	นางทองพันธ์ ชนะเคน	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
64	นางสองใบ งอกวงศ์	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
65	นางสุกัญญา คำทลอย	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
66	นางสาวรัศมีย์ กุลภา	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
67	นางสาวรินทร์ดา ไชยรงค์	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
68	นางพิสมัย สำรอง	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
69	นางอรพิน รอดคลองตัน	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
70	นางสวัสดิ์ ไชยวงษ์	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
71	นางนิสา ไชยวงษ์	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
72	นางสาวเฟื่องฟ้า ไชยวงษ์	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
73	นางสาวดารณี ไชยวงษ์	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
74	นางสาวนวลอนงค์ พิเศษฤทธิ์	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
75	นางแก้วคำ ใจหาญ	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
76	นายอดิศร ปัญญาโชติ	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
77	นายสีส์ัญ มหาเสนา	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
78	นายอภิวัฒน์ โคตรทุมมี	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
79	นายปราบ โพธิ์ลำ	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
80	นายประเสริฐ นาคีโน	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
81	นางสาววนิดา มหาเสนา	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
82	นางสุชาดา คำรังษี	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
83	นางสาวถาวร ไกรยะทอง	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
84	นางสาวยุกตะนันต์ ขวัญจำเริญ	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
85	นายบุญสวน คำฟู	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
86	นางสาวสุตารักษ์ ธนระพิช	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
87	นางสิริกุล ไชยพร	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
88	นางพัชนี บุญก้อน	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
89	นางดวงใจ โคตรทุมมี	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
90	นางนภารัตน์ บุญก้อน	ตำบลกุดฉิม	อำเภอธาตุพนม	จังหวัดนครพนม
91	นางทองจันทร์ ช่วยเงิน	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
92	นางสาริยา สิงห์ตัน	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
93	นายเสาร์ เผ่าบ้านฝาง	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
94	นางเบญจมาศ แสนพรม	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
95	นายทองพูน อินทรกันหา	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
96	นางสำรอก โสภา	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
97	นายวิชา แสนพรม	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
98	นางสาวสมชาติ แปลมูลตรี	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
99	นางระเบียบ สีหาบุตร	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
100	นางนิภาพร トラเงิน	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
101	นางทองคำ มาบัว	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
102	นางหนูเล็ก แปลมูลตรี	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
103	นายนิคม ทัพวิเศษ	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
104	นางนิรารวรรณ กรมน้อย	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
105	นางจิตฎาภรณ์ บุญเสนาะ	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
106	นายวิเชษฐ วิชัยคำจร	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
107	นายหนูกาน สีตาคุณ	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
108	นางสาวเบ็ญจวรรณ ห่องบุตรศรี	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
109	นายธีระศักดิ์ ชันธมาลี	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
110	นางสุวรรณา โคตรโยธา	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
111	นายสมหมาย สีตาคุณ	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
112	นางจันทร์สด สีตาคุณ	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
113	นางละดาววัลย์ ทัพวิเศษ	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
114	นางสงบ คำปिका	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
115	นายวินัย ศรีม่วงอ่อน	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
116	นางอิม ด้านเนลา	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
117	นางสนม แผงน้อย	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
118	นายวิเชียร จันทะวงษ์	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
119	นายเสกสรรค์ มูลตรีศักดิ์	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
120	นายจิรวัดณ์ ตลอดไธสง	ตำบลหนองบัว	อำเภอบ้านฝาง	จังหวัดขอนแก่น
121	นางนวนจันทร์ วงศรีอาจ	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
122	นางสุพิศ บุญเลี้ยง	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
123	นางญาณิ ภักดีบรรณดิษฐ์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
124	นางแปลง โคตะ	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
125	น.ส.รัตนา ภักดีบรรณดิษฐ์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
126	นายประยัด ไร่อ้อย	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
127	นางแสงจันทร์ นามศรี	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
128	นางตัม สิละพันธ์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
129	นายอำพล กรงทิพย์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
130	นางเฉลิมศรี ไกรพิณีจ	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
131	นางศรีไพร ภูพันธ์ุถม	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
132	น.ส.บังอร แสงจันทร์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
133	นางรุ่งรัก ตะโน	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
134	นางหนูแดง แก้วใส	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
135	นายสมศักดิ์ แก้วใส	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
136	นายสมจิตร โพธิ์ศรี	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
137	นายคุณากร หนูหงษ์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
138	น.ส.ประไพพร ศรีโนนโคตร	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
139	นางพิมพ์กา ชิตัน	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
140	นางดวงใจ เบ็ญจมาศ	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
141	น.ส.ดวงตี โคตะ	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
142	นายแสวง โคตะ	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
143	นายบุญเพ็ง สร้อยเสนา	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
144	นางลัดดา ศรีโนนโคตร	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
145	นางสมซอน แก้วพิลา	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
146	นางจงกล วงษ์ดี	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
147	นายวิชัย มูลนิคม	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
148	นายสังข์ทอง ทรายคำหาร	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
149	นายทองใบ สีละขันธุ์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์
150	นางพิสมัย สีระขันธุ์	ตำบลคำใหญ่	อำเภอห้วยเม็ก	จังหวัดกาฬสินธุ์

ตารางผนวกที่ 2.2 รายชื่อ ที่อยู่เกษตรกรที่ได้รับการพัฒนาความรู้ด้านการผลิตพืชสมุนไพรให้ได้คุณภาพมาตรฐานและปลอดภัย ปี 2565

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1	นายชื่นชม โกศล	63 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
2	นางสำออง เวียงปฏิ	69 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
3	นายเสถียร ภูเดช	80 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
4	นางวงเดือน นาชัยเพิ่ม	101 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
5	นางสมาน นนทะน้า	65 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
6	นายสมพร กล้าหาญ	38 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
7	นางคมคาย คำรังสี	100 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
8	นายสุนัน มิทะลา	119 ม.4 ต.หนองตอกแป้น อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
9	นายเกรียงไกร พันธุ์พรหม	4 ม.8 ต.หนองอีแต๋มา อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
10	นางสาวกริยา สู้ไชยแสง	155 ม.9 ต.หนองห้าง อ.ภูผินารายณ์ จ.กาฬสินธุ์
11	นายสมศักดิ์ ทองเกลียว	13 ม. 5 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
12	นางอำนวยการ วงศ์ผาบุด	29 ม. 7 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
13	นางอ่วม เพิ่มพูล	83 ม. 7 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
14	นางเดือนใส สารระสุข	48 ม. 7 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
15	นางสาวบุญสง พาทานต์	36 ม. 7 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
16	นางชื่นจิตร คำจันทร์วงศ์	27 ม. 7 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
17	นางสมบุญ ปุริธรรมเม	111 ม. 7 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
18	นายสม ประสดียัง	27/1 ม. 7 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
19	นางเพ็ญประภา ใจนแน่น	38 ม. 12 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
20	นางทองย้อย ภิญโญศรี	33 ม.2 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
21	น.ส. ธัญกานต์ วังคะฮาด	66 หมู่ 2 บ.ม่วงไข่ ต.นิคมคำสร้อย อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
22	นายชยพล ต้นใหญ่	163 หมู่2 บ. ม่วงไข่ ต.นิคมคำสร้อย อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
23	นายอรุณ สมฤทธิ์	46 หมู่ 8 บ.หนองแวงน้อย ต.โชคชัย อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
24	นางจารุณี วังคะฮาด	163 หมู่ 2 บ.ม่วงไข่ ต.นิคมคำสร้อย อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
25	นางเกสร ราชีวงษ์	...หมู่ 2 บ.ม่วงไข่ ต.นิคมคำสร้อย อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
26	นายมิตร จันทร์	...หมู่ 2 บ.ม่วงไข่ ต.นิคมคำสร้อย อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
27	นางทองม้วน ไชยโคตร	125 หมู่ 4 บ.หนองนกเขียน ต.ร่มเกล้า อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
28	นางเมธี สุวรรณไทย	131 หมู่ 4 บ.หนองนกเขียน ต.ร่มเกล้า อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
29	นางพิทยา รสจันทร์	69 หมู่ 4 บ.หนองนกเขียน ต.ร่มเกล้า อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร
30	นางโอกาส รสจันทร์	186 หมู่ 4 บ.หนองนกเขียน ต.ร่มเกล้า อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร

ตารางผนวกที่ 2.3 รายชื่อเกษตรกรที่ได้รับการอบรมการผลิตไม้ผลคุณภาพภายใต้มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย ปี 2565

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1	นายสุชาติ คงเจริญ	88 หมู่ที่ 14 บ้านห้วยน้ำคำ ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
2	นายบุญหนัก เบียนชัย	149 หมู่ที่ 1 บ้านปากคาด ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
3	นางแถมกาญจน์ สนวนียะ	30 หมู่ที่ 12 บ้านสมประสงค์ ต.หอคำ อ.เมือง จ.บึงกาฬ
4	นางมณี ศรีพนมวัน	25 หมู่ที่ 10 บ้านโนนยาง ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
5	นายสุกรี ทองเทศ	36 หมู่ที่ 10 บ้านวังदान ต.หอคำ อ.เมือง จ.บึงกาฬ
6	นายประจักษ์ แสนสุภา	14 หมู่ที่ 9 บ้านห้วยไม้ซอด ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
7	นายวีระศักดิ์ ผิวผาง	74 หมู่ที่ 10 บ้านโนนยาง ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
8	นายมนตรี ริมโขง	194 หมู่ที่ 5 บ้านดอนเมืองใหม่ ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
9	นายประวิทย์ ทุ่งคำ	141 หมู่ที่ 7 บ้านนาแสงสาคร ต.นาแสง อ.ศรีวิไล จ.บึงกาฬ
10	นายวิชัย จามมะตุลี	249 หมู่ที่ 9 บ้านห้วยไม้ซอด ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
11	นางวีรวรรณ กุลชาติ	92 หมู่ที่ 10 บ้านห้วยลึก ต.ชมภูพร อ.ศรีวิไล จ.บึงกาฬ
12	นายอนุสรณ์ โนนวงศ์	88 หมู่ที่ 11 บ้านท่าสีกอ ต.ตงบัง อ.บึงโขงหลง จ.บึงกาฬ
13	นายนิพนธ์ ศรีวะลม	207 หมู่ที่ 5 บ้านทรายทอง ต.นาสิงห์ อ.ศรีวิไล จ.บึงกาฬ
14	นายสำเร็จ กรรมเมือง	355 หมู่ที่ 1 บ้านชมภูพร ต.ชมภูพร อ.ศรีวิไล จ.บึงกาฬ
15	นางคำจันทร์ สีหาคุณ	136 หมู่ที่ 5 บ้านกำแพงเพชร ต.โนนสมบูรณ์ อ.เมือง จ.บึงกาฬ
16	นายวิรัตน์ สาลีรัมย์	229 หมู่ที่ 9 บ้านท่าดอกคำ ต.ท่าดอกคำ อ.บึงโขงหลง จ.บึงกาฬ
17	นางวาด มุกภักดี	70 หมู่ที่ 13 บ้านศรีรุ่งเรือง ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
18	นายสำรวย มีจินดา	130 หมู่ที่ 10 บ้านโนนยาง ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
19	นายนาคสิน แสนสุภา	92 หมู่ที่ 9 บ้านห้วยไม้ซอด ต.ปากคาด อ.ปากคาด จ.บึงกาฬ
20	นายวิชัย ราสี	2 หมู่ที่ 9 บ้านใหม่ชมภู ต.นาสิงห์ อ.ศรีวิไล จ.บึงกาฬ
21	นายวิชัย ผงอวน	84 หมู่ที่ 8 ต. บ้านเตื่อ อ. ท่าบ่อ จ. หนองคาย
22	นางนภาพร โพนแป๊ะ	132 หมู่ที่ 8 ต. บ้านเตื่อ อ. ท่าบ่อ จ. หนองคาย
23	นายสมวงศ์ จินามูล	175 หมู่ที่ 8 ต. บ้านเตื่อ อ. ท่าบ่อ จ. หนองคาย
24	นายสิทธิชัย ชัยภูมิ	56 หมู่ที่ 7 ต. บ้านเตื่อ อ. ท่าบ่อ จ. หนองคาย
25	นางสงกรานต์ สุขเจริญ	87/1 หมู่ที่ 8 ต. บ้านเตื่อ อ. ท่าบ่อ จ. หนองคาย
26	นายสุดใจ หาทรัพย์	114/1 หมู่ที่ 8 ต. บ้านเตื่อ อ. ท่าบ่อ จ. หนองคาย
27	นายคาน เทพรัตน์	25/5 หมู่ที่ 8 ต.เมืองหมี่ อ. เมือง จ. หนองคาย
28	8. นางพุด สัสดีจุม	146 หมู่ที่ 5 ต.เมืองหมี่ อ. เมือง จ. หนองคาย
29	9. นางทรัพย์บุรณ์ โคตะพันธ์	26 หมู่ที่ 2 ต. บ้านฝื่อ อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย
30	10. นางคำเสา แสงงาม	253 หมู่ที่ 6 ต. เข็ม อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย

ตารางผนวกที่ 2.4 การผลิตไม้ผลคุณภาพภายใต้มาตรฐานการผลิตพืชปลอดภัย ในปี 2565 จำนวน 82 รายดังนี้

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร		หมู่ที่	ที่อยู่		
1	นายทองวัน ทวงทิพย์	59	หมู่ที่	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
2	นายสมพงษ์ จันทร์เสนา	118	หมู่ที่	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
3	นางภัทรธินันท์ ผิวเหลือง	126	หมู่ที่ 1	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
4	นายไพบุลย์ วงศ์แก้ว	60	หมู่ที่ 1	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
5	นางอุดม พรหมกุล	163	หมู่ที่ 1	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
6	นายชำนาญ สีสาลี	59	หมู่ที่ 1	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
7	นางบัววัน จันทอรุตร	164	หมู่ที่ 1	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
8	นางอนงค์ บัวมี	51	หมู่ที่	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
9	นางสำเนา วงษ์เพชร	67	หมู่ที่	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
10	นางสมเกียรติ รักษาชาติ	68	หมู่ที่	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
11	นางประดิษฐ์ เครือแก้ว	13	หมู่ที่	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
12	นายชาญชัย คำวงษา	41	หมู่ที่	ตำบลหายโศก	อำเภอบ้านฝือ	จังหวัดอุดรธานี
13	นายชัยยา ตีดวงพันธ์	155	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
14	น.ส.จิตติมา สมทรัพย์	275	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
15	นายอิสระ ตีดวงพันธ์	163	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
16	นายอธิวัฒน์ ตีดวงพันธ์	81	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
17	นายทะนงศักดิ์ ศรีวิชา	202	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
18	นายเทพนคร ตีดวงพันธ์	298	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
19	นายไข่มุก ตีดวงพันธ์	219	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
20	นางบุญรัตน์ ตีดวงพันธ์	24	หมู่ที่ 1	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
21	นายวิศิษฐ์ กอเหิยะ	20	หมู่ที่ 6	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
22	นางยุภาพร เพชรนนท์	283	หมู่ที่	ตำบลดงเย็น	อำเภอมือ	มุกดาหาร
23	นางจันทร์เพ็ญ วิทเวทย์			ตำบลภูดิน	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
24	นายศุภวัฒน์ สุริโย			ตำบลภูดิน	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
25	น.ส.หอมจันทร์ ถิ่นวาสนา			ตำบลภูดิน	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
26	นางบังอร แสนกำ			ตำบลภูดิน	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
27	นางพิทยา ถนอมสงวน			ตำบลลำปาว	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
28	นายคมสันต์ ภูจอมผา			ตำบลลำปาว	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
29	นายวีระยุทธ ออบมาลี			ตำบลสหสัมพันธ์	อำเภอสหสัมพันธ์	กาฬสินธุ์
30	น.ส.สดใส อัมพวา			ตำบลโนนน้ำ	อำเภอสหสัมพันธ์	กาฬสินธุ์
31	นายสมศักดิ์ ทรัพย์นันท์			ตำบลขมิ้น	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
32	นางประนอม วิชาชัย			ตำบลขมิ้น	อำเภอมือ	กาฬสินธุ์
33	นางไหล กันเกา	114	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
34	นายน้อย วรชมพู	14	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
35	นายสนิท จงกลกลาง	99	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
36	นายไพโรจน์ วรชมพู	125	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
37	นายสมพร แทนกลาง	127	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
38	นางก้อน บำเรอกลาง	56	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
39	นางอุทัยรัตน์ คุณกลาง	132	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ

40	นางเกียง ตับกลาง	7	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
41	นายจรูญ จุ่มกลาง	17	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
42	นางสมพร อุเทนสุด	133	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
43	นางอนงค์ หงษา	69	หมู่ที่ 6	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
44	นายสาคร สวนไผ่	461	หมู่ที่ 6	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
45	นายนพพล สวนไผ่	264	หมู่ที่ 9	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
46	นางสมบัติ ไชยรัตน์	263	หมู่ที่ 6	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
47	นายบุญเส็ง ศรีคำไสย	222	หมู่ที่ 6	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
48	นายสาร บ่อสารคาม	52	หมู่ที่ 6	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
49	นายมาวิน วิชาธรรม	403	หมู่ที่ 6	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
50	นายบุญ โสภี	178	หมู่ที่ 9	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
51	นายเสริม เคนวงษา	4	หมู่ที่ 6	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
52	นายเวียง อามาตร์	374	หมู่ที่ 9	ตำบลกุดจิก	อำเภอเมือง	หนองบัวลำภู
53	นายประดิษฐ์ ศรีสุข	45	หมู่ที่ 5	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
54	นางกุพิง แบบบาง	67	หมู่ที่ 5	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
55	นายมังกร บุตรอินทร์	139	หมู่ที่ 9	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
56	นางยุวดี สารสิน	58	หมู่ที่ 9	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
57	นางวิษุพันธ์ ผ่านชมภู	153	หมู่ที่ 5	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
58	นางนันทิดา บุตรอินทร์	15	หมู่ที่ 5	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
59	นายพรเทพ เกษโสภาก		หมู่ที่ 6	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
60	นางสุรัสวดี ทองคำ	110	หมู่ที่ 5	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
61	นางบุญจนะ สอนสกุล	33	หมู่ที่ 6	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
62	นายปรีดา บุตรอินทร์	45	หมู่ที่ 6	ตำบลนาเยื้อง	อำเภอศรีธาตุ	อุดรธานี
63	นายอนุกุล แก้วเกิด	49	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
64	นายสงพงค์ เขยกลาง	193/3	หมู่ที่ 9	ตำบลดอนชมพู	อำเภอโนนสูง	นครราชสีมา
65	นางประสพ เหล็กจิ้น	76	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
66	นางเดือนเพ็ญ เหล็กจิ้น	76	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
67	นางวงเดือน เหล็กจิ้น	172	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
68	นางสาวสุพิชญา เหล็กจิ้น	76	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
69	นายไพฑูรย์ คุณกลาง	132	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
70	นางนกแก้ว ฝ่ายธรรม	74	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
71	นางทองใบ จงกลกลาง	99	หมู่ที่	ตำบลวะตะแบก	อำเภอเทพสถิต	ชัยภูมิ
72	นายประเสริฐ เชาวจอหอ	60	หมู่ที่ 4	ตำบลหมื่นไวย	อำเภอเมือง	นครราชสีมา
73	นายพงศ์ศักดิ์ พระบรรเทา	123	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
74	นายทองมา ชัยสงค์	95	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
75	นางสมบุรณ์ ตาปู่	170	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
76	นายทองลา โสมเกตรินทร์	45	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
77	นายคงอำคา โสมเกตรินทร์	74/1	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
78	นางสาวศินี นุเคราะห์กัณฑ์	4	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
79	นายบัวไข ตาปู่	56	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
80	นายบุตตา โสมเกตรินทร์	41	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
81	นายณรงค์ โสมเกตรินทร์	45/1	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย
82	นายสมยงค์ อ่องแสนคำ	172	หมู่ที่ 9	ตำบลผานกเค้า	อำเภอภูกระดึง	เลย

ตารางผนวกที่ 2.5 คุณภาพผลผลิตมะเขือเทศผลใหญ่ที่ปลูกในโรงเรือนศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2565

พันธุ์	น้ำหนัก (กรัม/ผล)	ผลกว้าง (มม.)	ผลยาว (มม.)	ข้อผลยาว (มม.)	ความหนาเนื้อ (มม.)	TSS (องศาบริกซ์)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/ม.)
SKb029-4-2-1	26.55	33.68	31.82	9.31	5.43	6.90	0.75
SKBb388-2-1-3	14.99	31.34	23.82	8.22	4.55	10.08	0.44
SKb451/62-4-5	21.05	29.46	36.45	7.63	5.15	7.49	0.75
SKb451/62-5-2	15.77	29.10	32.00	8.50	6.07	7.21	0.59
SKb467/62-4	15.05	27.38	33.73	8.84	4.90	7.32	0.62
ลูกท้อ	41.63	43.74	47.84	8.62	5.84	5.75	0.90

หมายเหตุ TSS หมายถึง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ตารางผนวกที่ 2.6 คุณภาพมะเขือเทศผลใหญ่ที่ปลูกในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ปี 2565

พันธุ์	น้ำหนักผล	ความหนาเนื้อ	จำนวนข้อ	จำนวนผลต่อข้อ	น้ำหนักทั้งหมด
SKb029-4-2-1	7.18	4.25	4.17	4.33	122.21
SKBb388-2-1-3	20.00	4.55	10.00	5.25	653.20
SKb451/62-4-5	23.33	5.42	6.92	5.00	676.25
SKb451/62-5-2	20.70	6.07	8.33	5.25	559.95
SKb467/62-4	14.43	5.16	7.00	4.50	353.53
ลูกท้อ	30.07	5.03	8.58	6.08	816.03

ตารางผนวกที่ 2.7 คุณภาพมะเขือเทศผลใหญ่ที่ปลูกในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการมุกดาหาร ปี 2565

พันธุ์	จำนวนผล (ผล/ข้อ)	ข้อผลยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	ขนาดของผล (ซม.)		ความหนาเนื้อ (มม.)	TSS (องศาบริกซ์)
				กว้าง	ยาว		
SKb388-2-1	4.19	1.92	55.66	4.88	5.00	4.98	5.13
SKb029-4-1	1.27	2.00	53.20	6.64	4.57	5.73	5.55
SKb467/62-4	1.54	2.26	53.58	4.04	6.25	5.88	5.44
SKb451/62-4	3.14	2.04	57.54	4.14	5.99	5.26	4.43
SKbb451/62-5	1.46	4.95	55.39	5.89	6.05	6.12	5.14
ลูกท้อ	6.40	2.04	61.05	4.32	5.41	5.95	4.59

ตารางผนวกที่ 2.8 วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับผักซีไทยในโรงเรือน รอบที่ 1 (เดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2565) รอบที่ 2 (เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2565)

กรรมวิธี	วัสดุปลูก	รอบการผลิตที่ 1		รอบการผลิตที่ 2		ค่าเฉลี่ย 2 รอบ	
		ผลผลิต (กก./ตร.ม.)	BCR	ผลผลิต (กก./ตร.ม.)	BCR	ผลผลิต (กก./ตร.ม.)	BCR
1	ดิน: มูลโคพิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:5:3:3:3)	1.58 b	2.18	3.66 b	4.21	<u>2.76</u>	3.20
2	แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโคมูลไส้เดือน (4:3:2:1)	2.02 a	1.17	3.82 b	1.85	<u>2.94</u>	1.51
3	แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโคแกลบดิบ (4:3:3:2)	1.66 b	1.59	3.80 b	3.04	1.09	2.32
4	แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโค: พิลเตอร์เค้ก (4:3:3:2)	1.64 b	1.60	4.64 a	3.77	2.92	2.69
CV (%)		11.9		8.8			

วัสดุที่เหมาะสมมากที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 1 ดิน: มูลโคพิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:5:3:3:3)

วัสดุที่เหมาะสมมารองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4 แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโค: พิลเตอร์เค้ก (4:3:3:2)

ตารางผนวกที่ 2.8 วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับผักขึ้นฉ่ายในโรงเรือน ปี 2565)

กรรมวิธี	วัสดุปลูก	รอบที่ 1		รอบที่ 2		รอบที่ 3		ค่าเฉลี่ย	
		ผลผลิต (กก./ม ²)	BCR	ผลผลิต (กก./ม ²)	BCR	ผลผลิต (กก./ม ²)	BCR	ผลผลิต (กก./ม ²)	BCR
1	ดิน: มูลโค: พิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ แกลบดิบ (5:5:3:3:3)	3.65	2.36	1.29	1.12	3.33	0.85	<u>2.76</u>	<u>1.44</u>
2	แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโค: มูลไส้เดือน (4:3:2:1)	3.96	3.55	1.36	1.66	3.49	1.51	<u>2.94</u>	<u>2.24</u>
3	แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโค: แกลบดิบ (4:3:3:2)	0.97	-0.26	0.73	0.02	1.57	0.26	1.09	0.01
4	แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโค: พิลเตอร์เค้ก (4:3:3:2)	3.98	1.68	1.40	0.78	3.37	0.32	2.92	0.93
ค่าเฉลี่ย		3.14	1.83	1.20	0.90	2.94	0.74	3.14	1.15

วัสดุที่เหมาะสมมากที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 2 แกลบดำ: ขุยมะพร้าว: มูลโคมูลไส้เดือน (4:3:2:1)

วัสดุที่เหมาะสมมารองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 ดิน: มูลโคพิลเตอร์เค้ก: แกลบดำ: แกลบดิบ (5:5:3:3:3)



ภาพผนวกที่ 2.1 การถ่ายทอดความรู้การผลิตพืชผักให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย



ภาพผนวกที่ 2.2 การถ่ายทอดความรู้การผลิตสมุนไพรให้ได้มาตรฐานคุณภาพและปลอดภัย



ภาพผนวกที่ 2.3 การถ่ายทอดความรู้การผลิตไม้ผลให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย ภาคทฤษฎีและปฏิบัติ แก่เกษตรกรผู้ปลูกมังคุด ทูเรียน พื้นที่จังหวัดบึงกาฬ และผู้ปลูกฝรั่งพื้นที่จังหวัดหนองคาย ปี 2565



ภาพผนวกที่ 2.4 การอบรมเจ้าหน้าที่บริษัทศรีเชียงใหม่อุตสาหกรรม การใช้เซ็นเซอร์การเชื่อมโยง IOT ในโรงเรือนมะเขือเทศ และการติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ในโรงเรือนบริษัทศรีเชียงใหม่อุตสาหกรรม



ก ต้นมะเขือเทศเซอร์ในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ปี 2565



ข ต้นมะเขือเทศเชอร์รี่ในโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ปี 2565



ค ต้นมะเขือเทศเชอร์รี่ในโรงเรือนศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ภาพผนวกที่ 2.5 ต้นมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในโรงเรือนจังหวัดนครปฐม ปี 2565



ภาพผนวกที่ 2.6 ผลมะเขือเทศรับประทานผลสดผลใหญ่พันธุ์ต่างๆ ปี 2565

1. วิธีการผลิตและเก็บรักษาหัวเชื้อชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3ควบคุมด้วงหมัดผัก 1 กระบวนการใหม่ มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้
 1. ล้างเมล็ดข้าวฟ่างให้สะอาด คัดเมล็ดที่ลอยน้ำหรือเมล็ดที่เสียหายออก
 2. เติมน้ำสะอาดลงในเมล็ดข้าวฟ่าง อัตราส่วน 1:1 แล้วนำไปต้มจนเมล็ดเริ่มปริ
 3. กรองน้ำออกจากเมล็ดข้าวฟ่าง แล้วผึ่งเมล็ดให้หมาด
 4. บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างในขวดโหลตาสะอาด ปริมาณ 100 กรัมต่อขวด ปิดด้วยจุกสำลี หุ้มด้วยกระดาษขรัดด้วยยางรัด
 5. นำเมล็ดข้าวฟ่างที่บรรจุในขวดไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน 1.5 ปอนด์ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 30 นาที
 6. ย้ายเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) อายุ 7-10 วัน ลงในเมล็ดข้าวฟ่างปลอดเชื้อ ปมที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 28 องศาเซลเซียส 7-10 วัน
 7. เก็บรักษาหัวเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส ได้นาน 6 เดือน



ก



ข

ภาพผนวกที่ 2.7 เชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M3 ก ลักษณะโคโลนีที่เลี้ยงในงานเพาะเชื้อ อายุ 10 วัน

ข หัวเชื้อที่เลี้ยงในเมล็ดข้าวฟ่างระยะพร้อมสร้างสปอร์เต็มพร้อมนำไปขยายเชื้อสด

2. วิธีการผลิตและเก็บรักษาหัวเชื้อชีวภัณฑ์เมตาโรเซียม DOA-M8 ควบคุมเพลิงจกั้นฝ้าย 1 กระบวนการใหม่ มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1. ล้างเมล็ดข้าวฟ่างให้สะอาด คัดเมล็ดที่ลอยน้ำหรือเมล็ดที่เสียหายออก
2. เติมน้ำสะอาดลงในเมล็ดข้าวฟ่าง อัตราส่วน 1:1 แล้วนำไปต้มจนเมล็ดเริ่มปริ
3. กรองน้ำออกจากเมล็ดข้าวฟ่าง แล้วผึ่งเมล็ดให้หมาด
4. บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างในขวดโหลสะอาด 100 กรัมต่อขวด ปิดด้วยจุกสำลี หุ้มด้วยกระดาษรัดด้วยยางรัด
5. นำเมล็ดข้าวฟ่างที่บรรจุในขวดไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน 1.5 ปอนด์ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
6. ย้ายเชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M8 ที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) อายุ 7-10 วัน ลงในเมล็ดข้าวฟ่างปลอดเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 28 องศาเซลเซียส 7-10 วัน
7. เก็บรักษาหัวเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส ได้นาน 6 เดือน



ภาพผนวกที่ 2.8 เชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M8 อายุ 10 วัน ในงานเพาะเชื้อ และหัวเชื้อราเมตาโรเซียม DOA-M8

3. เทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ควบคุมตัวงหมัดฝักในฝักตระกูลกะหล่ำ 1 กระบวนใหม่ มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้

3.1 ผลิตขยายชีวภัณฑ์ชนิดเชื้อสด

วัสดุและอุปกรณ์

1. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
2. แก้วน้ำ หรือถ้วยตวง
3. ทัพพีตักข้าว
4. ถุงพลาสติกทนร้อน (ใหม่) ขนาด 6X9 นิ้ว
5. ยางรัด
6. เข็มเย็บผ้า หรือ เข็มหมุด
7. ปลายข้าว ข้าวหัก หรือข้าวสารเสาไห้ (ใหม่ หรือเก่า)
8. หัวเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M3 ในเมล็ดข้าวฟ่าง
9. อุปกรณ์ป้องกันการปนเปื้อน ได้แก่ หน้ากากอนามัย ถุงมือแพทย์ แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

วิธีการผลิตขยาย

1. หุงข้าวโดยใช้ข้าว 3 ส่วน เติมน้ำสะอาด 2 ส่วน (แต่ถ้าข้าวนี้มากเกินไป ให้ใช้ข้าว 2 ส่วน และ น้ำ 1 ส่วน)
2. ใช้ทัพพีตักข้าวสุก (ข้าวขาว 1 กิโลกรัม ใส่น้ำ 650 มิลลิลิตร จะได้ข้าวสุกประมาณ 1.5 กิโลกรัม) บรรจุใส่ ถุงขณะร้อน ถุงละประมาณ 125 กรัม ริดอากาศออกจากถุง แล้วพับปากถุงลงด้านล่าง รอให้ข้าวอุ่น
3. เลือกพื้นที่ใส่เชื้อในบริเวณที่ไม่มีลมพัดผ่าน ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ๆ จะใส่เชื้อด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นเหยาะหัวเชื้อใส่ลงบนข้าวในถุง
4. รัดยางตรงปากถุงให้แน่น แล้วใช้เข็มสะอาดแทงรอบๆ ปากถุงบริเวณใต้ที่รัดยาง ถุงละ 15-20 จุด
5. กัดข้าวในถุงให้แผ่กระจายทั่วถุงและให้แบนราบมากที่สุด แล้วดึงกลางถุงเพื่อไม่ให้พลาสติกแนบกับข้าว วางถุงข้าวให้กระจาย ไม่ซ้อนทับกัน ในบริเวณที่สะอาด อยู่ในร่มและได้รับแสงจากธรรมชาติ หรือจากหลอดไฟฟ้า และปลอดภัยจากมด ไร และสัตว์อื่นๆ
6. เมื่อบ่มเชื้อครบ 4-5 วัน จะเริ่มเห็นเชื้อสีเขียวปกคลุมเมล็ดข้าว ให้บ่มต่อ 7-10 วัน สามารถนำไปใช้ได้ทันทีหรือเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 8-10 องศาเซลเซียส ได้นาน 30 วัน

3.2 วิธีการใช้

ฉีดพ่นชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ชนิดเชื้อสดอัตรา 2,000 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำข้างฉลาก บนต้นพืชหลังจากงอก และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต โดยฉีดพ่นในตอนเย็น และพ่นให้ทั่วต้นพืชจนเปียก ส่วนกากของเมล็ดข้าวหลังจากกรองเอาเชื้อเมตาไรเซียมแล้ว ให้โรยลงในแปลง



ภาพผนวกที่ 2.9 ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3 ก หัวเชื้อ ข เชื้อสดที่เลี้ยงในข้าวสวย และ ค แปลงปลูกวางตุ้งที่ฉีดพ่นด้วยชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M3

4. เทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือ 1 กระบวนใหม่ มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้

4.1 ผลิตขยายชีวภัณฑ์ชนิดเชื้อสด

วัสดุและอุปกรณ์

1. หัวเชื้อราเมตาไรเซียม DOA-M8 ในเมล็ดข้าวฟ่าง
2. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
3. แก้วน้ำ หรือถ้วยตวง
4. ทัพพีตักข้าว
5. ถูพลาสติกทนร้อน (ใหม่) ขนาด 6X9 นิ้ว
7. ยางรัด
8. เข็มเย็บผ้า หรือ เข็มหมุด
8. ปลายข้าว ข้าวหัก หรือข้าวสารเส้าให้ (ใหม่ หรือเก่า)
10. อุปกรณ์ป้องกันการปนเปื้อน ได้แก่ หน้ากากอนามัย ถุงมือแพทย์ แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

วิธีการผลิตขยาย

1. หุงข้าวโดยใช้ข้าว 3 ส่วน เติมน้ำสะอาด 2 ส่วน (แต่ถ้าข้าวนิ่มเกินไป ให้ใช้ข้าว 2 ส่วน และ น้ำ 1 ส่วน)
2. ใช้ทัพพีตักข้าวสุก (ข้าวขาว 1 กิโลกรัม ใส่ น้ำ 650 มิลลิลิตร จะได้ข้าวสุกประมาณ 1.5 กิโลกรัม) บรรจุใส่ถุงขณะร้อน ถุงละประมาณ 125 กรัม รีดอากาศออกจากถุง แล้วพับปากถุงลงด้านล่าง รอให้ข้าวอุ่น
3. เลือกพื้นที่ใส่เชื้อในบริเวณที่ไม่มีลมพัดผ่าน ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่จะใส่เชื้อด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นเหาะหัวเชื้อใส่ลงบนข้าวในถุง
4. รัดยางตรงปากถุงให้แน่น แล้วใช้เข็มสะอาดแทงรอบๆ ปากถุงบริเวณใต้ที่รัดยาง ถุงละ 15-20 จุด
5. กัดข้าวในถุงให้แผ่กระจายทั่วถุงและให้แบนราบมากที่สุด แล้วดึงกลางถุงเพื่อไม่ให้พลาสติกแนบกับข้าว วางถุงข้าวให้กระจาย ไม่ซ้อนทับกัน ในบริเวณที่สะอาด อยู่ในร่มและได้รับแสงจากธรรมชาติ หรือจากหลอดไฟฟ้า และปลอดภัยจากมด ไร และสัตว์อื่นๆ
6. เมื่อบ่มเชื้อครบ 4-5 วัน จะเริ่มเห็นเชื้อสีเขียวปกคลุมเมล็ดข้าว ให้บ่มต่อ 7-10 วัน สามารถนำไปใช้ได้ทันทีหรือเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 8-10 องศาเซลเซียส ได้นาน 30 วัน

4.2 วิธีการใช้

หลังสำรวจพบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 1 ตัวต่อยอด ให้ฉีดพ่นชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ชนิดเชื้อสด อัตรา 1,000 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำข้างฉลาก ให้ทั่วทั้งต้นจนเปียก และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนเก็บผลผลิต โดยฉีดพ่นในตอนเย็น หลังสำรวจพบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 1 ตัว/ยอด



ภาพผนวกที่ 2.10 ชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8 ก หัวเชื้อในเมล็ดข้าวฟาง ข เชื้อสดที่เลี้ยงขยายในข้าวสาลี และ ค แปลงมะเขือเปราะที่ฉีดพ่นด้วยชีวภัณฑ์เมตาไรเซียม DOA-M8

ภาคผนวก 3

หลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

ด้านสังคมและชุมชน



ภาพผนวกที่ 3.1 การถ่ายทอดความรู้การผลิตผักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและได้ตามมาตรฐาน GAP ฟืช



ภาพผนวกที่ 3.2 ให้คำแนะนำการใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงควบคุมโรครากปมมะเขือเทศ และแปลงที่ใช้ชีวภัณฑ์ฯ



ภาพผนวกที่ 3.3 ให้คำแนะนำการใช้ชีวภัณฑ์ปีทีควบคุมหนอนกระทู้หอม และแปลงที่ใช้ชีวภัณฑ์ฯ

ที่ นค ๐๐๐๗/๕๗๗



ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย ๕๖๖

วันที่ ๑๕ มิ.ย. ๒๕๖๕
รับที่ ๑๕ พ.ค. ๒๕๖๕
เวลา สำนักงานเกษตรจังหวัดหนองคาย
ถนนมิตรภาพ นค ๕๓๐๐๐

๓ พฤษภาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรเป็นวิทยากรอบรมถ่ายทอดความรู้

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดหนองคาย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กำหนดการอบรมถ่ายทอดความรู้ จำนวน ๓ ฉบับ
- ๒. แผนอบรมถ่ายทอดความรู้ จำนวน ๓ ฉบับ
- ๓. แบบตอบรับ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยสำนักงานเกษตรจังหวัดหนองคาย กำหนดจัดอบรมถ่ายทอดความรู้การปลูกพืชสมุนไพรเชิงพาณิชย์ ภายใต้โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรมที่สำคัญ ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดความรู้และพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสมุนไพร และสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการแปรรูปผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ตลอดจนเกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพการเกษตรให้ยั่งยืนต่อไป

เพื่อให้การดำเนินงานโครงการดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์ สำนักงานเกษตรจังหวัดหนองคาย จึงได้กำหนดจัดอบรมถ่ายทอดความรู้ ระหว่างวันที่ ๑๑ พฤษภาคม - ๓ มิถุนายน ๒๕๖๕ กลุ่มเกษตรกรเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรในอำเภอรัตนวาปี จำนวน ๑๕๐ ราย และอำเภอโพนพิสัย จำนวน ๑๒๐ ราย และพิจารณาเห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการปลูกพืชสมุนไพร จึงขอเรียนเชิญเป็นวิทยากร จำนวน ๒ ท่าน บรรยายให้ความรู้เรื่อง การปลูก การดูแลและการเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร และมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ในวัน เวลา และสถานที่ดังกล่าว รายละเอียดตามเอกสารที่ส่งมาด้วยหรือแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีเช่นเคย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลายเซ็น)

(นางสำเนียง ชันพิณ)
เกษตรจังหวัดหนองคาย

ทพ.
- สว. อ.สุวรรณ
พิจนภ

ปรีชา ชันพิณ

๕ พ.ค. ๖๕

(นายธงชัย คำโคตร)

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิต
โทร. ๐ ๕๖๔๑ ๕๖๖ ต่อ ๑๖
โทรสาร. ๐ ๕๖๔๑ ๕๖๔
E-mail : nkdoae@hotmail.com

หนองคาย "เกษตรอุตสาหกรรมวัฒนธรรมรุ่งเรือง เมืองท่องเที่ยวผู้นำโขง"

ภาพผนวกที่ 3.6 หนังสือขอความอนุเคราะห์วิทยากร จากเกษตรกรอำเภอรัตนวาปี



ที่ นค ๐๘๐๙ / ๑๙๗

สำนักงานเกษตรอำเภอรัตนวาปี
ถนนหนองคาย - บึงกาฬ
นค ๔๓๑๒๐

๒๕ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์วิทยากรบรรยายโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตร
เพื่อบริหารจัดการเชิงรุก (Agri-Map)

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย


สิ่งที่ส่งมาด้วย กำหนดการจัดอบรม จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยสำนักงานเกษตรอำเภอรัตนวาปี ได้ดำเนินการจัดอบรมเกษตรกรโครงการบริหารจัดการ
การผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Agri-Map) ปี ๒๕๖๕ กิจกรรมบริหาร
จัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรที่สำคัญ (Zoning) โดยมีการบริหารจัดการพื้นที่เหมาะสมน้อย
(S๓) หรือไม่เหมาะสม (N) โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ปลูกข้าวและพืชเศรษฐกิจอื่นๆเพื่อปรับเปลี่ยนการผลิตจากพืช
เดิมไปสู่การผลิตสินค้าชนิดใหม่ที่มีความเหมาะสม เพื่อเกษตรกรได้รับผลตอบแทนมีรายได้เพิ่มมากขึ้นนั้น

ดังนั้น เพื่อให้การจัดอบรมในครั้งนี้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ของโครงการ สำนักงาน
เกษตรอำเภอรัตนวาปีจึงขอความอนุเคราะห์บุคคลากรในหน่วยงานของท่านเป็นวิทยากรให้ความรู้เรื่องเทคนิค
การปลูกไม้ผลให้มีประสิทธิภาพและได้ผลผลิตสูงสุด ในวันที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๖๕ ณ ศาลาประชาคม หมู่ ๕
ตำบลนาทับไธ อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคายจำนวนเกษตรกร ๒๕ ราย ตามกำหนดการที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ


(นายอตุลย์ วงศ์สระคุ)
เกษตรอำเภอรัตนวาปี

หมายเหตุ : นางสาวปณิญา นามวงศ์ศรี โทรศัพท์ ๐๖๑-๐๓๐๒๓๔๗
โทรศัพท์ สนง. ๐-๔๒๔๑-๘๒๕๘
Email:vapeekaset@hotmail.com

หนองคาย “เกษตรอุตสาหกรรมวัฒนธรรมรุ่งเรือง เมืองท่องเที่ยวลุ่มน้ำโขง”

ภาพผนวกที่ 3.6 หนังสือขอความอนุเคราะห์วิทยากร จากเกษตรอำเภอรัตนวาปี

กำหนดการถ่ายทอดความรู้ ครั้งที่ ๒
 โครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Agri-Map)
 กิจกรรมบริหารจัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรที่สำคัญ (Zoning)
 วันที่ ๒๙-๓๐ มีนาคม ๒๕๖๕
 ณ ศาลาประชาคม หมู่ ๕ ตำบลนาทับโฮ อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย
 ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรบ้านคำตอูง ตำบลเขม อำเภอโพนพิสัย
 จังหวัดหนองคาย แปลงนาเกษตรกรชั้นคำปะกั้ง ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย

วันที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๖๕

๐๘.๓๐ - ๐๙.๐๐ น.	- ลงทะเบียน
๐๙.๐๐ - ๑๒.๐๐ น.	- ความรู้ทางด้านวิชาการ การผลิต-ดูแลรักษา-เก็บเกี่ยว(เทคนิค การปลูกไม้ผลใหม่มีประสิทธิภาพและได้ผลผลิตสูงสุด) และพืช ทางเลือกใหม่ที่เหมาะสม เกษตรกรรมทางเลือกเพื่อความยั่งยืน ในอาชีพและการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน มาตรฐานการผลิตสินค้าเกษตร โดย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย
๑๓.๐๐ - ๑๕.๐๐ น.	- แนวทางเกษตรกรรมยั่งยืน การนำเกษตรทฤษฎีใหม่ และเศรษฐกิจพอเพียงไปสู่การปฏิบัติ
๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น.	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
๑๕.๐๐ - ๑๖.๓๐ น.	- สรุปผลและปิดการอบรม

หมายเหตุ ภาคเช้า เวลา ๑๐.๓๐ - ๑๐.๔๕ น. พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
 ภาคบ่าย เวลา ๑๔.๐๐ - ๑๔.๑๕ น. พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม

ภาพผนวกที่ 3.7 กำหนดการอบรมเกษตรกรตามโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อ
 การบริหารจัดการเชิงรุก (Agri-Map)



ภาพผนวกที่ 3.8 การอบรมเกษตรกรตามโครงการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแผนที่เกษตร
เพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Agri-Map) วันที่ 29 มีนาคม 2565 ณ ศาลาประชาคม หมู่ 5 ตำบลนาทับไฮ
อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย



ภาพผนวกที่ 3.9 การถ่ายทอดความรู้การผลิตไม้ผลเพื่อเพิ่มประสิทธิ และได้ตามมาตรฐาน GAP พีช



ภาพผนวกที่ 3.10 ผักที่ใช้วัสดุปลูกจากผลการวิจัย ของกลุ่มปลูกผักคนเมืองตำบลศิลา อำเภอมือง จังหวัด
ขอนแก่น



ภาพผนวกที่ 3.8 การให้ความรู้การใช้เมตาโรเซียม DOA M-3 ควบคุมด้วงหมัดผัก และ DOA M-8 ควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย
อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น



ภาพผนวกที่ 3.9 มะเขือเปราะของกลุ่มเกษตรกรที่ใช้เมล็ดไร่เซียม DOA M-8 อำเภอกะนวน จังหวัดขอนแก่น



ภาพผนวกที่ 3.10 แปลงผักของกลุ่มเกษตรกรที่ใช้เมล็ดไร่เซียม DOA M-3 อำเภอกะนวน จังหวัดขอนแก่น